

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JCS13 U.S. PTO
09/721763
11/27/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年11月26日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第336613号

出願人

Applicant(s):

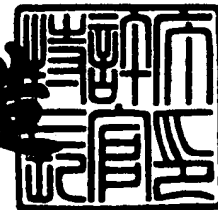
株式会社東芝

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 8月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3062218

【書類名】 特許願

【整理番号】 A009906625

【提出日】 平成11年11月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/00

【発明の名称】 情報記録媒体、情報記録装置、情報記録方法、情報再生装置、情報再生方法

【請求項の数】 16

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研究開発センター内

 【氏名】 菅谷 寿鴻

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研究開発センター内

 【氏名】 長谷川 裕

【特許出願人】

 【識別番号】 000003078

 【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

 【識別番号】 100058479

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴江 武彦

 【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

 【識別番号】 100084618

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報記録媒体、情報記録装置、情報記録方法、情報再生装置、情報再生方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ディスク形状の情報記録媒体において、

スパイラルトラックと、

前記スパイラルトラックを遮断するようにディスクの半径方向に沿ってアラインされたものであって、各トラックの方向に沿って各トラックのアドレスデータがエンボス記録されたインデックスヘッダと、

を備えたことを特徴とする情報記録媒体。

【請求項 2】

前記スパイラルトラック上に、アドレスデータが記録されるヘッダフィールド及び各種データが記録されるデータフィールドを有する所定トラック長の記録フィールドを記録するとともに、前記ヘッダフィールドにはこの記録フィールドのアドレスデータを記録した、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の情報記録媒体。

【請求項 3】

前記スパイラルトラック上に前記記録フィールドを記録するとき、一つの記録フィールドが前記インデックスヘッダを跨ぐ場合には、一つの記録フィールドを二つのサブ記録フィールドとして前記インデックスヘッダを跨いで記録し、これら二つのサブ記録フィールド夫々にはアドレスデータが記録されるヘッダフィールド、及び各種データが記録されるデータフィールドを記録するとともに、これら二つのサブ記録フィールド夫々に記録されたヘッダフィールドには同一のアドレスデータを記録した、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の情報記録媒体。

【請求項 4】

所定周回分のスパイラルトラックを含むゾーンを複数備え、

前記スパイラルトラックがウォブルを有し、

所定のゾーンに含まれるトラック 1 周あたりのウォブル数が同一で、このウォブルの周波数に基づきディスク回転数及びデータ記録クロック周波数を決定可能にした、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の情報記録媒体。

【請求項 5】

前記スパイラルトラックが、1 周毎に交互に、ランド形状のトラック及びグループ形状のトラックを有し、

前記スパイラルトラックに沿って光ビームが走査したとき、トラック 1 周につき一度だけ前記インデックスヘッダが現れるように、ランド形状のトラックとグループ形状のトラックとの切り変わり目の一箇所だけ前記インデックスヘッダをアラインした、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の情報記録媒体。

【請求項 6】

前記インデックスヘッダに記録されたアドレスデータは、前記スパイラルトラック上に前記記録フィールドが記録される前に利用されるアドレスデータ、又は前記スパイラルトラック上に前記記録フィールドが記録された後で補助的に利用されるアドレスデータであり、

前記記録フィールドの前記ヘッダフィールドに格納されたアドレスデータは、この記録フィールドが前記スパイラルトラック上に記録された後で利用されるアドレスデータである、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の情報記録媒体。

【請求項 7】

ディスク形状の情報記録媒体であって、ウォブルが施されたスパイラルトラックと、前記スパイラルトラックを遮断するようにディスクの半径方向に沿ってアラインされたものであって、各トラックの方向に沿って各トラックのアドレスデータがエンボス記録されたインデックスヘッダとを備えた情報記録媒体に対してデータを記録する情報記録装置において、

前記インデックスヘッダに記録されたアドレスデータを頼りにして、前記スパイラルトラックに、ヘッダフィールド及びデータフィールドを有する記録フィー

ルドを記録するとともに、前記ヘッダフィールドにはこの記録フィールドのアドレスデータを記録する記録手段を備えたことを特徴とする情報記録装置。

【請求項 8】

前記記録手段により前記記録フィールドの前記ヘッダフィールドにアドレスデータが記録された後は、前記ヘッダフィールドに記録されたアドレスデータを頼りにして、前記記録フィールドの前記データフィールドに所望のデータを記録するデータ記録手段を備えたことを特徴とする請求項 7 に記載の情報記録装置。

【請求項 9】

前記スパイラルトラックが、1 周毎に交互に、ランド形状のトラック及びグループ形状のトラックを有し、前記スパイラルトラックに沿って光ビームが走査したとき、トラック 1 周につき一度だけ前記インデックスヘッダが現れるように、ランド形状のトラックとグループ形状のトラックとの切り変わり目の一箇所だけに前記インデックスヘッダがアラインされた前記情報記録媒体から、前記インデックスヘッダを検出して、ランド形状のトラック及びグループ形状のトラックに光ビームが追従するように、トラッキングを制御するトラッキング制御手段と、

前記トラックに施されたウォブルを検出して、この検出されたウォブルの周波数に基づきディスク回転数を決定する回転制御手段と、

前記トラックに施されたウォブルを検出して、この検出されたウォブルの周波数に基づきデータ記録クロック周波数を決定する記録クロック周波数決定手段と

を備えたことを特徴とする請求項 7 に記載の情報記録装置。

【請求項 10】

ディスク形状の情報記録媒体であって、ウォブルが施されたスパイラルトラックと、前記スパイラルトラックを遮断するようにディスクの半径方向に沿ってアラインされたものであって、各トラックの方向に沿って各トラックのアドレスデータがエンボス記録されたインデックスヘッダとを備えた情報記録媒体に対してデータを記録する情報記録方法において、

前記インデックスヘッダに記録されたアドレスデータを頼りにして、前記スパイラルトラックに、ヘッダフィールド及びデータフィールドを有する記録フィー

ルドを記録するとともに、前記ヘッダフィールドにはこの記録フィールドのアドレスデータを記録する行程を備えたことを特徴とする情報記録方法。

【請求項 1 1】

前記記録フィールドの前記ヘッダフィールドにアドレスデータが記録された後は、前記ヘッダフィールドに記録されたアドレスデータを頼りにして、前記記録フィールドの前記データフィールドに所望のデータを記録する行程を備えたことを特徴とする請求項 1 0 に記載の情報記録方法。

【請求項 1 2】

前記スパイラルトラックが、1 周毎に交互に、ランド形状のトラック及びグループ形状のトラックを有し、前記スパイラルトラックに沿って光ビームが走査したとき、トラック 1 周につき一度だけ前記インデックスヘッダが現れるように、ランド形状のトラックとグループ形状のトラックとの切り変わり目の一箇所だけに前記インデックスヘッダがアラインされた前記情報記録媒体から、前記インデックスヘッダを検出して、ランド形状のトラック及びグループ形状のトラックに光ビームが追従するように、トラッキングを制御する行程と、

前記トラックに施されたウォブルを検出して、この検出されたウォブルの周波数に基づきディスク回転数を決定する行程と、

前記トラックに施されたウォブルを検出して、この検出されたウォブルの周波数に基づきデータ記録クロック周波数を決定する行程と、

を備えたことを特徴とする請求項 1 0 に記載の情報記録方法。

【請求項 1 3】

ディスク形状の情報記録媒体であって、ウォブルが施されたスパイラルトラックと、前記スパイラルトラックを遮断するようにディスクの半径方向に沿ってアラインされたものであって、各トラックの方向に沿って各トラックのアドレスデータがエンボス記録されたインデックスヘッダとを備え、前記スパイラルトラック上に、アドレスデータが記録されるヘッダフィールド及び各種データが記録されるデータフィールドを有する所定トラック長の記録フィールドが記録されるとともに、前記ヘッダフィールドにはこの記録フィールドのアドレスデータが記録され、前記データフィールドには所望のデータが記録された情報記録媒体からデ

ータを再生する情報再生装置において、

前記記録フィールドの前記ヘッダフィールドに記録されたアドレスデータを頼りにして、前記記録フィールドの前記データフィールドに記録された所望のデータを再生するデータ再生手段を備えたことを特徴とする情報再生装置。

【請求項 1 4】

前記スパイラルトラックが、1 周毎に交互に、ランド形状のトラック及びグループ形状のトラックを有し、前記スパイラルトラックに沿って光ビームが走査したとき、トラック 1 周につき一度だけ前記インデックスヘッダが現れるように、ランド形状のトラックとグループ形状のトラックとの切り変わり目の一箇所だけに前記インデックスヘッダがアラインされた前記情報記録媒体から、前記インデックスヘッダを検出して、ランド形状のトラック及びグループ形状のトラックに光ビームが追従するように、トラッキングを制御するトラッキング制御手段と

前記トラックに施されたウォブルを検出して、この検出されたウォブルの周波数に基づきディスク回転数を決定する回転制御手段と、

を備えたことを特徴とする請求項 1 3 に記載の情報再生装置。

【請求項 1 5】

ディスク形状の情報記録媒体であって、ウォブルが施されたスパイラルトラックと、前記スパイラルトラックを遮断するようにディスクの半径方向に沿ってアラインされたものであって、各トラックの方向に沿って各トラックのアドレスデータがエンボス記録されたインデックスヘッダとを備え、前記スパイラルトラック上に、アドレスデータが記録されるヘッダフィールド及び各種データが記録されるデータフィールドを有する所定トラック長の記録フィールドが記録されるとともに、前記ヘッダフィールドにはこの記録フィールドのアドレスデータが記録され、前記データフィールドには所望のデータが記録された情報記録媒体からデータを再生する情報再生方法において、

前記記録フィールドの前記ヘッダフィールドに記録されたアドレスデータを頼りにして、前記記録フィールドの前記データフィールドに記録された所望のデータを再生する行程を備えたことを特徴とする情報再生方法。

【請求項 1 6】

前記スパイラルトラックが、1 周毎に交互に、ランド形状のトラック及びグループ形状のトラックを有し、前記スパイラルトラックに沿って光ビームが走査したとき、トラック 1 周につき一度だけ前記インデックスヘッドが現れるように、ランド形状のトラックとグループ形状のトラックとの切り変わり目の一箇所だけに前記インデックスヘッドがアラインされた前記情報記録媒体から、前記インデックスヘッドを検出して、ランド形状のトラック及びグループ形状のトラックに光ビームが追従するように、トラッキングを制御する行程と、

前記トラックに施されたウォブルを検出して、この検出されたウォブルの周波数に基づきディスク回転数を決定する行程と、

を備えたことを特徴とする請求項 1 5 に記載の情報再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、データの記録再生が可能な光ディスクなどの情報記録媒体に関する。

【0 0 0 2】

また、この発明は、上記した情報記録媒体に対して情報を記録する情報記録装置及び情報記録方法に関する。

【0 0 0 3】

さらに、この発明は、上記した情報記録媒体に記録された情報を再生する情報再生装置及び情報再生方法に関する。

【0 0 0 4】

【従来の技術】

近年、任意の位置にデータを繰り返し記録可能であって、かつ任意の位置のデータを再生できる書換形光ディスクの研究開発が盛んに進められている。このような光ディスクには、例えば、国際規格の ISO / IEC 14760 に見られるよう、トラッキングのためのグループ溝に沿って、セクタ単位でデータの記録が行われる。各セクタは、エンボスピットで形成されたアドレスフィールドと、デ

ータの書換えが行われるデータフィールドとから成り、データフィールドにはデータ（例えば、容量 5 1 2 バイト）とこのデータの訂正符号が記録される。

【 0 0 0 5 】

これに対し、最近国際規格化された直径 1 2 0 m m の DVD - R A M と称される書換形光ディスク（ I S O / I E C 1 6 8 2 4 ）には、蛇行したグループ溝（以後、この蛇行のことをウォブルと呼ぶ）とランドと呼ばれる平坦部との両方に隙間なくデータの記録が行われる。データの記録は、エラー訂正能力向上のため、再生専用光ディスクである DVD - R O M （ I S O / I E C 1 6 4 4 8 ）と同様、1 セクタ当たり 2 0 4 8 バイトのデータを含む 1 6 セクタからなる誤り訂正ブロック単位（1 E C C ブロック）でデータの記録が行われる。

【 0 0 0 6 】

一方、このディスク上には、予めセクタ単位で（物理セクタ）、エンボスピットの C A P A と呼ばれるアドレス情報が形成されている。この C A P A は、光ヘッドがグループにいてもランドにいてもアドレス情報が抽出できるよう、ランドとグループの中間に形成されている。データの記録は、1 E C C ブロック単位で行われるが、実際のディスク上では、1 6 個の物理セクタに連続して記録されることになる。

【 0 0 0 7 】

ディスクは、半径方向に複数のゾーンに分割され、ゾーン内は一定の回転数となる、Z C L V 記録方式が用いられている。ゾーン数は、一般に、フォーマット効率の点から、1 セクタずつ増加するように決められる。そして、エンボスピットは、ゾーン内では、内周から外周まで同じ位置になるようアラインされている。データは、ランド及びグループの両方に記録されるランド&グループ記録だが、ゾーン内のシームレス記録を行うために、1 周ごとにランドとグループを切り替えるシングルスパイラル記録方式が用いられている。

【 0 0 0 8 】

このように、セクタ単位で記録すると、ピット情報のアラインが容易なことから、データの書換え領域では、エンボスピットの影響を考えなくて済む。セクタ単位で物理アドレスが決まっていることから、ディスクの任意のアドレスへの記

録が可能であり、また、初期化なしでのデータの記録の可能性もある。さらに、セクタ単位で常にアドレス情報が得られることから、シーク時間を短縮したり、欠陥があった場合、セクタ単位でスリップができるなど、ランダムデータの記録に適している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来のDVD-RAMのようにセクタ単位でエンボスピットでアドレス情報を記録しておく方法では、各セクタにアドレス情報の領域（ヘッダフィールド）に加え、データの記録・再生時のディスクの回転変動や、偏心などで生じるディスク上の実際のセクタ長の変化に対応するためのバッファ領域、相変化記録方式を使用した場合の記録位置のランダムシフトや始末端劣化に対応するためのバッファ領域など、本来のデータを記録するための領域以外の領域が増加する。このことが、DVD-ROMに比べ、フォーマット効率を大幅に低下させる原因となっている。このため、RAMの記録容量がROMに比べ10%も減ってしまうという問題がある。さらに、ディスクは内周から外周に向けて、複数のゾーンに分割されているが、このゾーン数は1周あたりのセクタ数で決まってくるため、ゾーン間の記録周波数が大きくジャンプする。このため、映像などの大量のデータを連続して記録しようとする、ゾーン渡りのための時間が必要となることから、転送レートの低下やシームレス記録が難しくなるなどの問題がある。また、エンボスピットで形成されるアドレス情報であるCAPAは、ランドトラックとグルーブトラックの中間に形成されるため、ランド又はグルーブにトラッキングしている光スポットの裾野で、アドレス情報を再生することになる。このため、ここから良好な再生信号を得るためのエンボスピットの形成が難しいことや、信号を読み取る光ヘッドの調整が難しいなど、コストアップの要因がある。

【0010】

一方、光ディスク上にセクタ単位でアドレス情報を形成しないでデータを記録する方法として、例えばCD-RやCD-RWで採用されているように光ディスク上のグルーブをウォブルさせてアドレス情報をFM信号として記録しておき、これに基づいて誤り訂正ブロック単位でデータを記録する方法がある。また、D

VD-Rでは、データ記録に用いるアドレスを、DVD-ROMドライブでは影響がでないように設けたランドプリピットを用いて、データの記録を行っている。いずれの場合も、誤り訂正ブロックのアドレスはデータを記録して初めて決まるため、一般に、任意の位置に無駄なくデータを記録することが難しい。また、データ記録後に終端処理があり、数百トラックにわたるダミーデータの記録が必要となるなど、データ記録に余分な時間がかかる。このため、このようなフォーマットでは、映像データのような連続データの記録には向くが、コンピュータファイルのような細切れのデータの記録には向かないという問題がある。

【0011】

上記のように、従来の光ディスクでは、ランダムデータが効率よく記録できるようにすればフォーマット効率が低下したり、シームレス記録に問題が生じ、一方連続データの記録に適したようにすると、ランダムデータを効率良く記録できないという問題があった。

【0012】

この発明の目的は、上記したような事情に鑑み成されたものであって、下記の情報記録媒体、情報記録装置、情報記録方法、情報再生装置、及び情報再生方法を提供することにある。

【0013】

(1) 記録効率に優れた情報記録媒体、特に、映像データのような大量の連続データのシームレスな記録、及びPCデータのようなECCブロック単位の小さなデータの任意位置への記録に優れた情報記録媒体。

【0014】

(2) 記録効率に優れた情報記録媒体、特に、映像データのような大量の連続データのシームレスな記録、及びPCデータのようなECCブロック単位の小さなデータの任意位置への記録に優れた情報記録媒体に対して、この情報記録媒体の特性が発揮できるように情報を記録する情報記録装置及び情報記録方法。

【0015】

(3) 記録効率に優れた情報記録媒体、特に、映像データのような大量の連続データのシームレスな記録、及びPCデータのようなECCブロック単位の小さな

なデータの任意位置への記録に優れた情報記録媒体に対して記録された情報を再生する情報再生装置及び情報再生方法。

【0016】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決し目的を達成するために、この発明の情報記録媒体、情報記録装置、情報記録方法、情報再生装置、及び情報再生方法は、以下のように構成されている。

【0017】

(1) この発明のディスク形状の情報記録媒体は、スパイラルトラックと、前記スパイラルトラックを遮断するようにディスクの半径方向に沿ってアラインされたものであって、各トラックの方向に沿って各トラックのアドレスデータがエンボス記録されたインデックスヘッダとを備えている。

【0018】

(2) さらに、この発明の情報記録媒体は、前記スパイラルトラック上に、アドレスデータが記録されるヘッダフィールド及び各種データが記録されるデータフィールドを有する所定トラック長の記録フィールドを記録するとともに、前記ヘッダフィールドにはこの記録フィールドのアドレスデータを記録している。

【0019】

(3) さらに、この発明の情報記録媒体は、前記スパイラルトラック上に前記記録フィールドを記録するとき、一つの記録フィールドが前記インデックスヘッダを跨ぐ場合には、一つの記録フィールドを二つのサブ記録フィールドとして前記インデックスヘッダを跨いで記録し、これら二つのサブ記録フィールド夫々にはアドレスデータが記録されるヘッダフィールド、及び各種データが記録されるデータフィールドを記録するとともに、これら二つのサブ記録フィールド夫々に記録されたヘッダフィールドには同一のアドレスデータを記録している。

【0020】

(4) さらに、この発明の情報記録媒体は、所定周回分のスパイラルトラックを含むゾーンを複数備え、前記スパイラルトラックがウォブルを有し、所定のゾーンに含まれるトラック1周あたりのウォブル数が同一で、このウォブルの周波

数に基づきディスク回転数及びデータ記録クロック周波数を決定可能にしている。

【0021】

(5) さらに、この発明の情報記録媒体は、前記スパイラルトラックが、1 周毎に交互に、ランド形状のトラック及びグループ形状のトラックを有し、前記スパイラルトラックに沿って光ビームが走査したとき、トラック 1 周につき一度だけ前記インデックスヘッダが現れるように、ランド形状のトラックとグループ形状のトラックとの切り変わり目の一箇所だけ前記インデックスヘッダをアラインしている。

【0022】

(6) さらに、この発明の情報記録媒体では、前記インデックスヘッダに記録されたアドレスデータは、前記スパイラルトラック上に前記記録フィールドが記録される前に利用されるアドレスデータ、又は前記スパイラルトラック上に前記記録フィールドが記録された後で補助的に利用されるアドレスデータであり、前記記録フィールドの前記ヘッダフィールドに格納されたアドレスデータは、この記録フィールドが前記スパイラルトラック上に記録された後で利用されるアドレスデータである。

【0023】

(7) この発明の情報記録装置は、ディスク形状の情報記録媒体であって、ウォブルが施されたスパイラルトラックと、前記スパイラルトラックを遮断するようにディスクの半径方向に沿ってアラインされたものであって、各トラックの方向に沿って各トラックのアドレスデータがエンボス記録されたインデックスヘッダとを備えた情報記録媒体に対してデータを記録するものであって、前記インデックスヘッダに記録されたアドレスデータを頼りにして、前記スパイラルトラックに、ヘッダフィールド及びデータフィールドを有する記録フィールドを記録するとともに、前記ヘッダフィールドにはこの記録フィールドのアドレスデータを記録する記録手段を備えている。

【0024】

(8) この発明の情報記録方法は、ディスク形状の情報記録媒体であって、ウ

ウォブルが施されたスパイラルトラックと、前記スパイラルトラックを遮断するようにディスクの半径方向に沿ってアラインされたものであって、各トラックの方向に沿って各トラックのアドレスデータがエンボス記録されたインデックスヘッダとを備えた情報記録媒体に対してデータを記録するものであって、前記インデックスヘッダに記録されたアドレスデータを頼りにして、前記スパイラルトラックに、ヘッダフィールド及びデータフィールドを有する記録フィールドを記録するとともに、前記ヘッダフィールドにはこの記録フィールドのアドレスデータを記録する行程を備えている。

【 0 0 2 5 】

(9) この発明の情報再生装置は、ディスク形状の情報記録媒体であって、ウォブルが施されたスパイラルトラックと、前記スパイラルトラックを遮断するようにディスクの半径方向に沿ってアラインされたものであって、各トラックの方向に沿って各トラックのアドレスデータがエンボス記録されたインデックスヘッダとを備え、前記スパイラルトラック上に、アドレスデータが記録されるヘッダフィールド及び各種データが記録されるデータフィールドを有する所定トラック長の記録フィールドが記録されるとともに、前記ヘッダフィールドにはこの記録フィールドのアドレスデータが記録され、前記データフィールドには所望のデータが記録された情報記録媒体からデータを再生するものであって、前記記録フィールドの前記ヘッダフィールドに記録されたアドレスデータを頼りにして、前記記録フィールドの前記データフィールドに記録された所望のデータを再生するデータ再生手段を備えている。

【 0 0 2 6 】

(1 0) この発明の情報再生方法は、ディスク形状の情報記録媒体であって、ウォブルが施されたスパイラルトラックと、前記スパイラルトラックを遮断するようにディスクの半径方向に沿ってアラインされたものであって、各トラックの方向に沿って各トラックのアドレスデータがエンボス記録されたインデックスヘッダとを備え、前記スパイラルトラック上に、アドレスデータが記録されるヘッダフィールド及び各種データが記録されるデータフィールドを有する所定トラック長の記録フィールドが記録されるとともに、前記ヘッダフィールドにはこの記

録フィールドのアドレスデータが記録され、前記データフィールドには所望のデータが記録された情報記録媒体からデータを再生するものであって、前記記録フィールドの前記ヘッダフィールドに記録されたアドレスデータを頼りにして、前記記録フィールドの前記データフィールドに記録された所望のデータを再生する行程を備えている。

【0027】

上記したように、この発明の情報記録媒体では、内周から外周にかけて複数のゾーンが割り当てられおり、各ゾーンには所定数のトラックが含まれており、同一ゾーン内のトラックのウォブル数は同じになっている。ゾーンの数は、セクタ単位での記録を行わないことから、隣接ゾーンのウォブル周波数の変化が、問題とならないように設定する。

【0028】

そして、光ディスクの回転数は、このウォブルの周波数から決められ、また、データを記録する時のクロック周波数もこのウォブルの周波数を基準にして決められる。ディスクがランド及びグルーブの両方にデータを記録するランド&グルーブ記録の場合は、インデックスヘッダでトラッキングサーボを切り換えることで、シングルスパイラルに対する記録再生を実現することができる。

【0029】

ディスクを物理フォーマットしないで、初めてデータを記録する場合、物理トラックのアドレス情報は、1周に1箇所配置されたインデックスヘッダから読み出される。1周内の物理的な位置は、インデックスヘッダから数えることにより正確に決まる。データは1つの記録単位、通常はECCブロック単位で行うが、実際に物理トラックへの書き込みでは、アドレス情報を含むヘッダフィールドとECCブロックを含むデータフィールドが1つの記録フィールドとして記録される。ヘッダフィールドは、再フォーマットされない限り書き換えられることはない。一度記録したディスクへの書き込みでは、データフィールドのみが書き換えられる。このデータフィールドには、相変化方式の光ディスクであれば、DVD-RAMの場合と同じように、始末端劣化対策用のギャップや偏心や回転変動吸収のバッファが設けられる。ディスク回転や記録クロックが、ディスクに形成さ

れているウォブル信号で同期が取られることから、バッファは従来より短くて済む。

【0030】

記録フィールドがインデックスヘッダと交差するときは、記録フィールドを2つのサブ記録フィールドに分割する。サブ記録フィールドの構成は記録フィールドと同じで、ヘッダフィールドとデータフィールドからなる。各々のヘッダフィールドは同じアドレス情報を持ち、各々のデータフィールドには、ECCブロックデータを分割して配置する。

【0031】

従って、この発明によれば、光ディスクを物理フォーマットしない状態でも、任意の物理アドレスに、正確にECCブロックデータを書き込むことができ、連続データでもランダムデータでも無駄なく記録できる。物理アドレスへのデータの記録がECCブロック単位のため、DVD-RAMのように、物理セクタ単位で記録する場合に比べ、データ以外の部分をきわめて小さくできるので、フォーマット効率を大幅に向上できる。また、セクタ単位でエンボスピットをアラインさせる必要がないことから、ゾーン数を大幅に増加させられるため、隣接ゾーンとの周波数の変化を許容記録密度の変化や許容回転変動よりも小さくでき、シームレスな記録が可能となる。

【0032】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0033】

まず、この発明の情報記録媒体の一例に係る書換可能な光ディスクについて述べる。図1は光ディスク全体を示す図、図2は光ディスクのトラック構成を示す図、図3はインデックスヘッダの一例を示す図、図4は記録フィールドの一例を示す図、図5は記録フィールドとサブ記録フィールドとの関係を示す図である。

【0034】

図1に示すように、光ディスク10は、ウォブルされたランド形状のランドトラック14、及びウォブルされたグルーブ形状のグルーブトラック13が、1周

毎に交互に切り替わるスパイラルトラック（記録トラック）を備えている。また、この光ディスク 10 は、スパイラルトラックを遮断するように、ディスクの半径方向に沿ってアラインされたインデックスヘッド 12 を備えている。さらに、この光ディスク 10 には、光ディスクをクランプするためのクランプ孔 11 が設けられている。

【0035】

この光ディスク 10 のスパイラルトラックは、高記録密度に適した、ランド及びグルーブの両方にデータが記録できるランド&グルーブ記録である。例えば、インデックスヘッド 12 から始まるスパイラルトラックを進ると、1 周分のグルーブトラック 13 を通過した後、インデックスヘッド 12 を通過し、1 周分のランドトラック 14 を通過した後、再びインデックスヘッド 12 を通過し、1 周分のグルーブトラック 13 を通過した後、さらに再びインデックスヘッド 12 を通過し、1 周分のランドトラック 14 を通過する。つまり、光ディスク 10 には、スパイラルトラックに沿って光ビームが走査したとき、トラック 1 周につき一度だけインデックスヘッド 12 が現れるように、ランドトラック 14 とグルーブトラック 13 との切り変わり目の一箇所だけにインデックスヘッド 12 がアラインされている。

【0036】

しかし、この発明は、これだけに限定されるものではない。例えば、スパイラルトラックに沿って光ビームが走査したとき、トラック 1 周につき 2 度インデックスヘッド 12 が現れるように、インデックスヘッド 12 をディスク上の 2 箇所にアラインしてもよい。さらに、インデックスヘッド 12 をディスク上の 3 箇所以上にアラインするようにしてもよい。

【0037】

スパイラルトラックは、図 2 に示すように、正弦波状のウォブル信号によりウォブルが施されている。光ディスク 10 には、内周側から外周側に向けて径の異なるドーナツ状のゾーンが複数規定されている。これら各ゾーンには、所定周回分のトラックが含まれる。所定のゾーンに含まれるトラック 1 周あたりのウォブル数は一定になるように決められている。光ディスクを再生するときには、トラ

ックに沿って再生用の光ビームが照射され、このトラックからの光ビームの反射光が検出され、この反射光に反映されたデータが再生される。このとき、この反射光には、ウォブル成分も含まれる。つまり、この反射光に含まれるウォブル成分を検出して、ウォブル信号として取出すことができる。取り出されたウォブル信号から、スピンドルモータの回転制御信号と、データを記録する際に用いるクロック信号とを生成することができる。これによって、モータの回転変動に影響されず、正確な記録ができる。

【 0 0 3 8 】

上記したスパイラルトラックには、例えば、光ディスク 1 0 にデータを記録したりするときに、データの書換えが可能な記録フィールド 1 5 が所定数記録される。また、図 2 及び図 4 に示すように、各記録フィールド 1 5 は、記録フィールドのアドレスデータを格納するヘッダフィールド 1 9 と、各種データを格納するデータフィールド 2 0 とを備えている。この記録フィールド 1 5 には、通常、一つの ECC ブロック単位でデータが記録される。ECC ブロックについては後述することにする。ヘッダフィールド 1 9 に対してフォーマッティングなどで一度アドレスが記録されると、再びフォーマッティングされない限り、ヘッダフィールド 1 9 に記録されたアドレスは書き換えられない。データフィールド 2 0 は書換えが起こるたびに、書き換えられる。

【 0 0 3 9 】

トラック上に連続して記録フィールド 1 5 が記録されると、一つの記録フィールド 1 5 がインデックスヘッダ 1 2 と交差する場合が生じる。つまり、所定のトラック長により形成される一つの記録フィールド 1 5 が、インデックスヘッダ 1 2 を跨いで二つの記録フィールドに分断されることがある。このように、分断される二つの記録フィールドを、サブ記録フィールド a 1 6、サブ記録フィールド b 1 7 とする。

【 0 0 4 0 】

上記したように、各記録フィールド 1 5 は、自身のアドレスを格納するヘッダフィールド 1 9、及び各種データを格納するデータフィールド 2 0 を備えている。図 5 に示すように、サブ記録フィールド a 1 6 及びサブ記録フィールド b 1 7

も、ヘッダフィールド 19 及びサブデータフィールド 43 を備えている。サブ記録フィールド a 16 のヘッダフィールド 19 と、サブ記録フィールド b 17 のヘッダフィールド 19 とには、同一のアドレスデータが格納される。また、サブ記録フィールド a 16 及びサブ記録フィールド b 17 に記録されるべく 1 ECC ブロックのデータは、サブ記録フィールド a 16 のサブデータフィールド 43 と、サブ記録フィールド b 17 のサブデータフィールド 45 とに分割して記録される。

【0041】

図 3 に示すように、インデックスヘッダ 12 は、H a ヘッダ 30、H b ヘッダ 31、H c ヘッダ 32、及び H d ヘッダ 33 を備えている。グループトラック 13 へのアクセスには H a ヘッダ 30 及び H c ヘッダ 32 が用いられ、ランドトラック 14 へのアクセスには H b ヘッダ 31 及び H d ヘッダ 33 が用いられる。H a ヘッダ 30 は、PLL の同期をかけるための連続ピット列から成る VFO 部、及びトラックアドレス情報が記録された H a 35 を備えている。同様に、H b ヘッダ 31 は、VFO 部及び H b 36 を備えている。同様に、H c ヘッダ 32 は、VFO 部及び H c 37 を備えている。同様に、H d ヘッダ 33 は、VFO 部及び H d 38 を備えている。H a 35、H b 36、H c 37、H d 38 には、夫々に、AM (アドレスマーク)、PID (物理 ID)、IED (エラー検出)、及び PAD (パッド) などの情報が含まれている。VFO はどのトラックにも形成されるが、H a 35、H b 36、H c 37、H d 38 はトラック 1 本おきに形成される (図中—はエンボスピットの無いランドを表す)。

【0042】

これは、ランド&グループ記録では、トラックピッチが再生用の光ビームのスポット径で決まるトラックピッチより狭く形成され、そのために生じる隣接トラックからのクロストークを避けるためである。このように、各々のトラックには、2 つのヘッダ (H a 35 と H c 37、又は H b と H d 38) が形成されているので、欠陥などで 1 つのヘッダが読めなくても、もう一つのヘッダを用いてトラックを確定することができる。

【0043】

また、このインデックスヘッダ 1 2 は、上記したように、ランドトラック 1 4 とグルーブトラック 1 3 との切り変わり目の一箇所だけにアラインされている。従って、このインデックスヘッダ 1 2 を検知することにより、ランドトラックとグルーブトラックとの変わり目を検知することができる。

【0 0 4 4】

光ディスク 1 0 の基板上には、アラインされたインデックスヘッダ 1 2 と、ウォブルされたグルーブトラック 1 3 及びランドトラック 1 4 が交互に配置されたスパイラル状の記録トラックとが形成されている。この基板に、たとえば DVD-RAM のような相変化記録膜を形成すれば、書換ができる光ディスクとなる。記録膜が形成された光ディスクは、通常、初期化というアニーリングが行われ、記録膜は結晶化された状態となる。この記録膜に、強いレーザスポットをパルス的に当てれば、その部分がアモルファスされ、信号の書き込みができる。読み出しは、結晶状態とアモルファス状態の反射率の差を検出することで行われる。

【0 0 4 5】

一般に、データの記録を行う光ディスクでは、初期化後、ディスクの欠陥状態をチェックする検査、物理フォーマットがおこなわれる。つまり、ディスク全体に特定のデータを書き込み、エラーの状態を調べ、訂正不可能なエラーがある記録フィールドや一定以上のエラーの有る記録フィールドは、エラーの無い別の記録フィールドに置き換える処理が行われる。この動作は、ディスクの欠陥検査とは言え、ディスクの全面を記録・再生するため、長い時間がかかり、ディスクのコストアップにつながる。

【0 0 4 6】

そこで、大きな欠陥は、効率のよい別の方法（大きな光スポットを走査してチェック）でチェックし、データを書き込んだ後のチェックは、ディレクトリが作成されるエリアだけに限定したり、場合によってはまったくチェックしない場合もある。

【0 0 4 7】

DVD-RAM では、一つの記録フィールド（1 ECC ブロック）が 1 6 個の物理セクタに分割されて記録される。各々の物理セクタには、アドレス情報が形

成されているので、任意の記録フィールドヘデータの記録が可能である。欠陥管理を行わなければ、最初から、すべての物理アドレスが決まっているので、物理的なフォーマッティングを行わなくても任意の記録フィールドへのデータの記録が可能で、これが特徴の一つとなっている。

【0048】

一方、この発明の光ディスク10には、インデックスヘッダ12に、トラックアドレス情報が記録されているので、このインデックスヘッダを読むことで、全てのトラックアドレスが決まる。一方、初期状態では記録フィールドは形成されていない。しかし、すべての記録フィールドは、インデックスヘッダにエンボス記録されたトラックアドレス情報と記録トラックに形成されているウォブル数から決定できるので、インデックスヘッダとウォブルを検出すれば、任意の記録フィールドへのデータの書き込みが可能となる。

【0049】

コンピュータのデータ記録用途向けには、一般に、ディスク全面にわたってデータを記録し、欠陥管理を行う。本発明の光ディスク10では、このとき、記録フィールド19全体の書き込み、すなわち、物理フォーマッティングが行われる。つまり、光ディスク全面にわたって、記録フィールド15の記録が行われ、このときに、ヘッダフィールド19とデータフィールド20が記録される。インデックスヘッダと交差するときは、2つのサブ記録フィールドに分割されて記録される。

【0050】

図4は記録フィールド15の詳細を示す図である。ヘッダフィールド19は、2つのヘッダ、つまりヘッダaとヘッダb、及びミラー(Mirror)部からなる。ヘッダはいずれも46バイトで、具体的な構成はインデックスヘッダの各ヘッダと同じである。ミラー部は、ヘッダフィールドとデータフィールド境界の検出のために用いられる。ヘッダフィールドは、一度記録されると、再フォーマッティングされない限り書き換えられない。一度ヘッダフィールドが記録されると、記録フィールドのアドレスはこのヘッダから決定され、インデックスヘッダ及びウォブルは、補助アドレス情報となる。

【0051】

データフィールド20は、GAP、Guard1、VFO、PS、DATA、PA、Guard2、Bufferからなる。GAPはレーザの記録立ち上がりやパワー制御、及び記録位置のランダムシフトのために設けられている。Jは書換えごとに、0～15までのランダムな数値が入る。普通はVFOと同じ信号が記録される。Guard1は多数回記録したとき記録信号の先頭部に現れる劣化対策のためである。Kは0～7までランダムな数値が入る。普通はVFOと同じ信号が記録される。VFOはPLLの同期用信号、PSはプリシンク信号、DATAは1ECCブロックのデータである。PAはポストアンプ、Guard2は記録信号の後端に現れる劣化対策のためである。Kは0～7までのランダムな数値で、Guard1と同じKの値が用いられる。普通はVFOと同じ信号が記録される。Bufferは、偏心による記録フィールドの長さの違いやディスクの回転変動（ゾーン間の違いなども含む）の吸収、および記録位置のランダムシフトのために用いられ、最悪でも2バイト以上の信号の記録されない領域を持つ。Jの値は0～15で、GAPのJと同じ値が用いられる。

【0052】

記録フィールド15が、物理フォーマットなどで、最初に記録されるときは、ヘッダフィールド19のヘッダaからGuard2までが連続して記録される。2回目以降は、GAP部からGuard2までが書き換えられる。実際には、GAP部の途中からVFOと同じ信号が記録され、Guard2で終わる。したがって、記録フィールドには、少なくともミラー部とBuffer部に2バイト以上の信号の無い領域が存在することになる。

【0053】

次に、DVDを参考にECCブロックについて説明する。図6は、172バイト×12行（2064バイト）からなるデータフレームである。このデータフレームは、2048バイトの主データ、データフレームのIDを示す4バイトのデータID、データIDのエラー検出のための2バイトのIED、予約となる6バイトのRSV、及び主データのエラー検出のための4バイトのEDCからなる。この主データについては、連続した0や1が生じないようにスクランブル処理が

される。

【0054】

DVD (ROM及びRAM) の記録単位となるECCブロックは、主データがスクランブルされたデータフレーム16個から構成され、図7に示すように、172バイト×192行から成る。これに、エラー訂正符号として、各行には内符号PIが10バイト、各列には外符号POが16行付加され、ECCブロック全体は、182バイト×208行で構成される。次に、ECCブロックは、ブロックエラーの訂正能力を高めるため、図8に示すようにPOを1行含むインタリーブが施された16個の記録フレームに分割される。

【0055】

次に、記録フレームの各行に対し、8-16変調が施され、さらに、図9に示すように91バイトごとに2バイトのシンクバイトが付加される。その結果、記録フレームは、各行が93バイトからなる2つのシンクフレームを持ち、全部で26個のシンクフレーム(2418バイト)からなる。

【0056】

DVD-ROMでは、この26個のシンクフレームを1つの記録フレームとし、16個の記録フレームを1つのECCブロック(38688バイト)として、トラックに連続的に配置される。したがって、フォーマット効率は84.7%となる。

【0057】

一方、DVD-RAMでは、この26個のシンクフレームを1つの物理セクタに記録する。各々の物理セクタは、図4と類似の構成をしており、130バイトのヘッダフィールドと2567バイトの記録フィールドからなる。全体の長さは2697バイト(29シンクフレーム)で、そのうちデータは2048バイトであるから、フォーマット効率は75.9%である。

【0058】

なお、DVD-RAMの各トラックは、各物理セクタのヘッダ部を除いて、ウォブルされたランド及びグループで形成されている。ウォブルの数は、1シンクフレームあたり8個である。

【0059】

一つのECCブロックは16個の記録フレームからなるので、ECCブロックは416個のシンクフレームで構成される。

【0060】

この実施形態では、シンクフレーム、記録フレーム、ECCブロックサイズとして、DVD-RAMと同じ値を用いているので、1シンクフレームは93バイト、8ウォブルとなり、1記録フレームは26シンクフレーム、1ECCブロックは416のシンクフレームで構成される。すでに説明したとおり、インデックスヘッダ12は2シンクフレーム長である。

【0061】

記録フィールド15は、図4で示すように、ヘッダフィールド19とデータフィールド20からなり、全部で420シンクフレームからなる。このうち、1ECCブロック分のデータ部は、416シンクフレームである。このデータ部の前部をフロント、後部をリアと呼べば、1つの記録フィールドは、データ部と各々2シンクフレームからなるフロント及びリアからなる。

【0062】

図5は、記録フィールドがインデックスヘッダ12と交差したときのサブ記録フィールドの取り扱いを示す図である。インデックスヘッダの前側をサブ記録フィールドa16、後側をサブ記録フィールドb17とすれば、各々のサブ記録フィールドはヘッダフィールド19、及びサブデータフィールド43、44から成る。サブ記録フィールドは、記録フィールドと同様データ部を除けば、各々2シンクフレームのフロント40、及びリア42から成るので、サブ記録フィールドa16のデータa44は、 M シンクフレーム： $1 \leq M \leq 415$ となる。そうすると、サブ記録フィールドb17のデータb46は、 $(416 - M)$ シンクフレームとなる。

【0063】

次に、本発明について、具体的な数値を入れて説明を行う。使用する紫色レーザの波長を405nm、対物レンズのNAを0.66とし、光ディスクの直径を120mm、記録エリアをDVD-RAMと同じ24.1mm～57.89mmと

する。データの記録は、DVD-RAMと同様、ZCLVとする。ゾーン数は、DVD-RAMのように物理セクタをアラインさせる制約が無いので、かなり自由に設定できる。ここでは、内周から外周に向けて連続書き込みを行っても、ゾーン間の記録クロックの変化を1%程度とするために、ゾーン数を100とする。ただし、ここでは記録エリアの内側に設けられるリードインエリア、及び外側に設けられるリードアウトエリアについては省略してある。

【0064】

トラックピッチを、隣接トラックとのクロスイレズを考慮して、 $0.348\mu\text{m}$ とすると、総トラック数は97000本となり、各ゾーンのトラック数は970本となる。一方、ビット長を、OTFなどを考慮し、 $0.159\mu\text{m}$ とすると、最内周トラックを含むゾーン0の各トラックは、1周当たり119319バイトで、1283のシンクフレームとなる（1283シンクフレームのうち、2シンクフレームはインデックスヘッダのものである）。図10にゾーンナンバと各種パラメータの関係を示す。

【0065】

図11にゾーン0のトラックと記録フィールドの関係を示す。トラック0に、420シンクフレームからなる3つの記録フィールドを書き込むと、トラックの剰余フレーム数は21となる。つまり、21シンクフレームのサブ記録フィールドが発生する。この21シンクフレームのサブ記録フィールドでは、フロント及びリアとして4フレームが割り当てられ、データ部として17シンクフレームが割り当てられる。次のトラック1では、403シンクフレームのサブ記録フィールドが発生する。この403シンクフレームのサブ記録フィールドでは、フロント及びリアとして4フレームが割り当てられ、データ部として399シンクフレームが割り当てられる。つまり、上記した、21シンクフレームのサブ記録フィールド及び403シンクフレームのサブ記録フィールドが、図5に示されたサブ記録フィールドa16及びb17に相当する。

【0066】

また、403シンクフレームのサブ記録フィールドに続けて、420シンクフレームの2つの記録フィールドを記録すると、剰余は38シンクフレームとなる

。つまり、3 8 シンクフレームのサブ記録フィールドが発生する。この3 8 シンクフレームのサブ記録フィールドでは、フロント及びリアとして4 フレームが割り当てられ、データ部として3 4 シンクフレームが割り当てられる。次のトラック2では、3 8 6 シンクフレームのサブ記録フィールドが発生する。この3 8 6 シンクフレームのサブ記録フィールドでは、フロント及びリアとして4 フレームが割り当てられ、データ部として3 8 2 シンクフレームが割り当てられる。

【0 0 6 7】

これ続けてゆけば、ゾーン0の記録フィールド、サブ記録フィールドの配置は全て決まる。この処理を、ゾーン9 9 まで続けられ、ディスク全体の記録フィールド及びサブ記録フィールドの配置が一義的に決まる。フォーマット効率は、記録エリアのほぼ中心となるゾーン4 9 を用いて計算すると、約8 3 . 7 %となる。この値は、DVD-ROMの8 4 . 7 %に対し約1 %の低下であり、DVD-RAMの7 5 . 9 %に比べ大幅に改善されていることがわかる。

【0 0 6 8】

次に、図1 2 を用いて、上述した光ディスク1 0 を駆動してデータの記録及び再生を行う光ディスク装置について説明する。

【0 0 6 9】

図1 2 において、光ディスク1 0 は、クランプ孔1 1 とクランパ1 0 1 によって、スピンドルモータ1 0 0 に装着される。スピンドルモータ1 0 0 は、モータドライバー1 8 0 によって駆動される。回転する光ディスク1 0 に対向して、光ヘッド1 1 0 が設けられており、この光ヘッド1 1 0 から照射される光ビームにより光ディスク1 0 への記録及び再生が行われる。

【0 0 7 0】

光ヘッド1 1 0 は、対物レンズ1 1 1 と、この対物レンズ1 1 1 をフォーカス方向及びディスクの半径方向に動かすレンズアクチュエータ1 1 5 と、記録及び再生のための光学系1 1 3 と、紫色の半導体レーザLDと、ディスクからの反射光から再生信号を抽出する複数分割フォトディテク1 1 4 などを備えている。光ヘッド1 1 0 全体は、ラジアル送りアクチュエータ1 1 5 で、ディスク1 0 の半径方向に動かされる。

【 0 0 7 1 】

半導体レーザLDから照射された光は、光学系113を通過後、対物レンズ111で集光され、光ディスク10にフォーカスされる。ディスクからの反射光は、対物レンズ111、ヘッド光学系113を逆にたどって、複数分割ディテクタ114へ入射される。複数分割ディテクタ114の中には、トラッキング誤差信号を検出する2分割のプッシュプルディテクタがあり、この2分割のプッシュプルディテクタにより検出された信号を用いて、グルーブトラック13及びランドトラック14へのトラッキングが行われる。グルーブトラッキングとランドトラッキングの切り替えは、インデックスヘッダ12のところで、トラッキング誤差信号の極性を変化させることにより実現できる。ディテクタからのサーボ情報は、再生アンプ120、信号処理部130で処理され、制御部150で制御信号が作成されて、ACTドライバー170に供給される。つまり、制御部150は、トラッキング制御手段として機能する。

【 0 0 7 2 】

RF再生信号の読み取りは、フォーカスディテクタ及びトラッキングディテクタに入射された光を全部集めることで行われる。RF再生信号を再生アンプ120で増幅した後、信号処理部130へ送る。このRF再生信号には、ウォブル信号が重畳されており、ローパスフィルタを用いることで簡単に分離できる。また、データの再生信号は、このウォブル信号を通過させないハイパスフィルタを用いることで分離できる。

【 0 0 7 3 】

検出されたウォブル信号は、1シンクフレームあたり8サイクルで、最内周のトラック0には、インデックスヘッダの2シンクフレームを除き、10248サイクルのウォブルが施されている。スピンドルモータ100は、このウォブル信号を分周して作られる回転制御信号を用いて、回転数が制御される。このため、スピンドルモータ100の回転はディスクのウォブル信号と同期することになるから、データの記録の時に用意されるバッファは少なくともすむ。上記した回転制御信号は、制御部150において生成される。つまり、この制御部150は、回転制御手段として機能する。

【 0 0 7 4 】

一方、記録のときに用いる記録クロック信号は、このウォブル信号を通倍して用いる。つまり、ウォブル信号の周波数に基づき、記録クロック信号の周波数が決定される。8 - 1 6 変調の場合は、1 ウォブル当たり 1 8 6 チャンネルビットなので、記録クロック信号は 1 8 6 通倍することになる。記録クロックをウォブル信号から作成することにより、データフィールド 2 0 のバッファの長さを短くできる。この記録クロックは、制御部 1 5 0 において生成される。つまり、この制御部 1 5 0 は、記録クロック周波数決定手段として機能する。

【 0 0 7 5 】

次に、図 1 3 のフローチャートを参照して、主にコンピュータ用途の場合の物理フォーマッティングについて説明する。すでに説明した通り、図 1 0 に示すとおり、9 7 0 0 0 トラックが 1 0 0 ゾーンに分割され、さらに各ゾーンの各記録トラックは、複数の記録フィールド（サブ記録フィールドを含む）からなる。任意の記録フィールドの物理アドレスは、トラックの物理アドレス情報とインデックスヘッダから始まるウォブルの数で決定される。

【 0 0 7 6 】

まず、光ディスク 1 0 を光ディスク装置に装着し、スピンドルモータ 1 0 0 を回転させ（S T 1 1）、続いてフォーカス制御を行う（S T 1 1）。トラッキングをかけながら（S T 1 1）、光ヘッド 1 1 0 を内周側にあるリードインエリアに移動させる。この状態で信号処理部 1 3 0 によりウォブル信号が検出され（S T 1 2）、制御部 1 5 0 の制御でモータの回転がウォブル信号によって制御される（S T 1 3）。続いて、インタフェース 1 9 0 を介して、光ディスク装置に物理フォーマッティングの命令が出されると、インデックスヘッダにエンボス記録されたアドレスの読み取りを行い（S T 1 4）、ゾーン 0、トラック 0 を探す。一方、フォーマッタは記録フィールドへの書き込みを行う準備として、ヘッダフィールド 1 9、データフィールド 2 0 へ記録するデータを発生させる。ゾーン 0、トラック 0 のエンボス信号で形成されたインデックスヘッダ 1 2 を検出すると、信号処理部 1 3 0 でウォブルをカウントしつつ（S T 1 4）、直ちに記録フィールド 0 への記録がスタートする。制御部 1 5 0 で生成される記録クロックは、

ウォブル信号を逡倍したクロックが用いられ（ST 1 5）、フォーマッタから読み出された信号がLDドライバ1 6 0に入力され、光ディスク1 0への記録が始まる。記録手段としての光ヘッド1 1 0、LDドライバ1 6 0、及び制御部1 5 0などが、光ディスク1 0に対してデータを記録する。記録フィールドのアドレスがインクリメントされ、次々と記録フィールドが記録される（ST 1 5）。ゾーン9 9の最後の記録フィールドを記録して（ST 1 6）、フォーマット信号の書き込みが完了する。記録フィールドのデータ部へのデータは、光ディスクの欠陥を検査するためのデータであり、全ての記録フィールドに同じデータが記録される。

【0 0 7 7】

物理フォーマット後、記録した記録フィールドのヘッダ情報、及びデータ部のデータが正しく再現できるか、チェックを行う。いわゆる欠陥管理処理である。記録フィールドのヘッダが正しく読めない場合や、データ部のエラーが予め定めた基準より多い場合は、その記録フィールドは、欠陥処理のために準備された記録フィールドと置き換えられる。

【0 0 7 8】

このように、一般の光ディスクと同じように、ユーザがデータを記録する前に、光ディスク全面にわたって物理的にフォーマットされ、欠陥検査が行われれば、この光ディスクの物理アドレスは全て決まっているのと同じになる。このため、ユーザが実際のデータを記録するときは、光ディスク装置は、記録フィールドのヘッダフィールドのアドレスを見ればよい。インデックスヘッダおよびウォブル信号から求めたアドレス情報は、参考のアドレス情報となる。

【0 0 7 9】

続いて、図1 4に示すフローチャートを参照して、上記したように物理フォーマットされたディスクに対するユーザデータの記録について説明する。

【0 0 8 0】

まず、光ディスク1 0を光ディスク装置に装着し、スピンドルモータ1 0 0を回転させ（ST 2 1）、続いてフォーカス制御を行う（ST 2 1）。トラッキングをかけながら（ST 2 1）、光ヘッド1 1 0を内周側にあるリードインエリア

に移動させる。この状態でウォブル信号が検出され（ST 2 2）、モータの回転がウォブル信号によって制御される（ST 2 3）。続いて、インタフェース 1 9 0 を介して、光ディスク装置にユーザデータ記録の命令が出されると、記録フィールド内のヘッダフィールドに記録されたアドレスの読み取りを行い（ST 2 4）、目的の記録フィールドにアクセスする。ユーザデータは、制御部 1 5 0 でウォブル信号から生成される記録クロックに基づき記録される（ST 2 5）。

【0 0 8 1】

さらに詳述すると、物理フォーマット後の記録フィールドへのデータの記録は、インタフェース 1 9 0 を介して受け取った記録データから、記録すべき記録フィールドのアドレスとデータフィールドに記録すべきデータ情報の配列を決定する。次に、そのアドレスと一致する記録フィールドを探し、見つかったらデータフィールドへの書き込みを行う。記録フィールドがインデックスヘッダと交差するときは、サブ記録フィールドに分割して書き込みを行う。記録フィールドのフォーマッティング情報は、フォーマッタに蓄積されており、論理アドレスを指定することで、ディスク上の物理的な状態を決定できる。これらは全て制御部 1 5 0 で処理される。

【0 0 8 2】

ただし、光ディスクの全面をフォーマットし、欠陥のチェックを行うと多大な時間がかかる。メーカーが行えばその分コストアップになるし、ユーザが行えば使えるようになるまでに時間がかかりすぎるなどの問題がある。また、用途によっては、全面にわたって欠陥検査をする必要がない場合も有る。この発明では、このような場合でも、任意の位置にランダムにデータの書き込みができ、しかも映像などの連続データでもシームレスに記録することが可能である。

【0 0 8 3】

ファイルのディレクトリが記録される一部分のみフォーマットし、一般のデータのかかれていないところはフォーマットされていないとする。データはフォーマットされていない領域への記録となるが、フォーマッタ 1 5 0 には、インデックスヘッダとウォブル数で決定されるアドレス空間がある。フォーマットされているエリアへの書き込みは記録フィールドのデータフィールドのみを記録し、フ

フォーマットされていない記録フィールドへの記録は、ヘッダフィールド及びデータフィールドを一括して記録する。

【 0 0 8 4 】

物理フォーマットされていない場合は、制御部 1 5 0（フォーマッタ）に有るアドレス空間を用いて、記録フィールドのヘッダフィールド及びデータフィールドの両方を記録する。勿論、データフィールドのデータ部には、インタフェースが受け取ったデータが記録される。

【 0 0 8 5 】

次に、図 1 5 に示すフローチャートを参照して、光ディスク 1 0 に記録されたデータの再生処理について説明する。

【 0 0 8 6 】

まず、光ディスク 1 0 を光ディスク装置に装着し、スピンドルモータ 1 0 0 を回転させ（S T 3 1）、続いてフォーカス制御を行う（S T 3 1）。トラッキングをかけながら（S T 3 1）、光ヘッド 1 1 0 を内周側にあるリードインエリアに移動させる。この状態で信号処理部 1 3 0 によりウォブル信号が検出され（S T 3 2）、制御部 1 5 0 の制御でモータの回転がウォブル信号によって制御される（S T 3 3）。続いて、インタフェース 1 9 0 を介して、光ディスク装置にユーザデータ再生の命令が出されると、記録フィールドのヘッダフィールドに記録されたアドレスの読み取りを行い（S T 3 4）、目的の記録フィールドにアクセスする。目的の記録フィールドのデータフィールドに記録されたユーザデータは、制御部 1 5 0 でウォブル信号から生成される再生クロックに基づき再生される（S T 3 5）。具体的には、再生手段としての光ヘッド 1 1 0、再生アンプ 1 2 0、信号処理 1 3 0、及びデータ処理 1 4 0 などが、光ディスク 1 0 に記録されたデータを再生する。

【 0 0 8 7 】

本発明では、ランド&グルーブ記録を用いた場合を示した。そのため、いずれの場合も、インデックスヘッダの位置で、1 周ごとにデータを記録するトラックがグルーブからランド、ランドからグルーブへ変わるため、トラッキングサーボの極性の切り替えを行っている。ただし、極性の切り替えを行っても、実際のヘ

ッドの位置はスムーズにつながっているため、ヘッドの半径方向の位置が変化することはない。

【0088】

このように、本発明では、ランド&グループ記録で、しかも1周ごとにランド及びグループを切替るシングルスパイラル方式で説明した。しかしながら、本発明は、様々な記録トラック、例えば、2重スパイラル方式（香取線香方式）にも同様に適用できる。2重スパイラルのシングルスパイラルの場合は、ランドからグループ、グループからランドへの切り替えの際、半径方向へ1トラック分の移動が生じる。このような場合は、ヘッドの位置が制定するまでのダミーの時間が必要なので、インデックスヘッダに、そのためのダミーの領域を設ける必要がある。

【0089】

一方、線密度を高くできるような媒体や記録方式を用いた場合は、ランド&グループに代わって、グループ記録、またはランド記録だけで済ませてしまう場合もある。この場合は、サーボの極性の切り替えを行わないだけであり、本発明を全く同じように適用できる。

【0090】

さらに、本発明では書換えのできる場合で説明したが、DVD-Rやライトワンス系の1回しか記録できない媒体にも全く同じように適用できる。

【0091】

また、本発明の実施形態では、一例として、データの記録単位として、DVDで用いているECCブロック（32kバイト：416シンクフレーム）を用いた。高密度化した場合、さらにECCを強化する必要が生じ、一般に、ECCブロックサイズが大きくなる。ECCブロックサイズが64kバイトになれば、当然、記録フィールドも大きくなり、データ部に比べ、それ以外は相対的に小さくなる。従って、フォーマット効率はさらに上がることになる。

【0092】

また、本発明の実施形態では、記録フィールドのフロントとリアに、合わせて4シンクフレームを用いたが、これに限定されるものではない。

【 0 0 9 3 】

それから、本発明では記録できる光ディスクについて説明をしてきたが、これとの互換性から、エンボスピットで形成するROM型の光ディスクについて、本発明のベースとなるフォーマットを適用することが可能である。

【 0 0 9 4 】

本発明によれば、フォーマット効率を高くでき、また任意の位置に無駄なくデータを記録することが可能であり、さらに、映像データのような大量の連続データでもシームレスに書き込みが可能で、かつ、ECCブロック単位の小さなファイルでも効率よく記録が可能な光ディスクを提供することができる。また、このような光ディスクに対してデータを記録したり再生したりする光ディスク装置、光ディスク記録方法、及び光ディスク再生方法を提供することができる。

【 0 0 9 5 】

本発明では、光ディスクに形成された1周に1箇所のインデックスヘッダとウォブルで記録フィールドの物理アドレスが決定される。一度フォーマットまたはデータの記録が行われると、その記録フィールドのアドレスは、物理的に光ディスクへ転写される。また、記録フィールドがインデックスヘッダと交差するときは、2つのサブ記録フィールドに分割して記録することで、連続して記録できる。また、回転数が一定となるのゾーンの数、DVD-RAMのように物理セクタ数に依存することが無いので、隣接ゾーンとの回転誤差を無視できる程度に多くすることができる。

【 0 0 9 6 】

従って、本発明によれば、ディスクの任意の記録フィールドにデータの記録単位となる1ECC単位で、無駄なくランダム的にデータの記録できる。そして、映像データのようなゾーン渡りが必要な大量のデータでも、回転数を合わせるための回転待が不要で、シームレスに記録することができる。

【 0 0 9 7 】

一方、フォーマット効率は、約83.7%で、DVD-RAMの75.9%に比べ、大幅に改善された。書換えの不要なDVD-ROMのフォーマット効率が84.7%であるから、本発明を用いることで、DVD-ROMに比べて、わず

か 1 % のフォーマット効率のロスで、ランダムにもシームレスにも任意の位置にデータが記録できる光ディスクを提供でき、その実用的な効果はきわめて大きい。

【 0 0 9 8 】

さらに、本発明の光ディスクでは、アドレス情報を含むヘッダが、記録トラックの中心に配置されるので、DVD-RAM の CAPA ヘッダのように、隣接トラックとの中心に置く必要がない。そのため、光ディスクの製造や光ヘッドの調整が簡単になるなどの利点もある。

【 0 0 9 9 】

【発明の効果】

この発明によれば、下記の情報記録媒体、情報記録装置、情報記録方法、情報再生装置、及び情報再生方法を提供できる。

【 0 1 0 0 】

(1) 記録効率に優れた情報記録媒体、特に、映像データのような大量の連続データのシームレスな記録、及び P C データのような E C C ブロック単位の小さなデータの任意位置への記録に優れた情報記録媒体。

【 0 1 0 1 】

(2) 記録効率に優れた情報記録媒体、特に、映像データのような大量の連続データのシームレスな記録、及び P C データのような E C C ブロック単位の小さなデータの任意位置への記録に優れた情報記録媒体に対して、この情報記録媒体の特性が発揮できるように情報を記録する情報記録装置及び情報記録方法。

【 0 1 0 2 】

(3) 記録効率に優れた情報記録媒体、特に、映像データのような大量の連続データのシームレスな記録、及び P C データのような E C C ブロック単位の小さなデータの任意位置への記録に優れた情報記録媒体に対して記録された情報を再生する情報再生装置及び情報再生方法。

【図面の簡単な説明】

【図 1 】

本発明の情報記録媒体の一例に係る光ディスクを示す図であり、特にこの光デ

ィスクに設けられたスパイラルトラック及びインデックスヘッダを示す図である。

【図 2】

図 1 に示す光ディスクに設けられたスパイラルトラック及びインデックスヘッダを拡大表示するとともに、スパイラルトラックに記録される記録フィールド及びサブ記録フィールド等を示す図である。

【図 3】

図 1 に示す光ディスクに設けられたインデックスヘッダのデータ構造を示す図である。

【図 4】

図 1 に示す光ディスクに設けられたスパイラルトラックに記録される記録フィールドのデータ構造を示す図である。

【図 5】

図 1 に示す光ディスクに設けられたスパイラルトラックに記録される記録フィールドとサブ記録フィールドとの関係を示すとともに、サブ記録フィールドのデータ構造を示す図である。

【図 6】

図 1 に示す光ディスクに設けられたスパイラルトラックに記録された記録フィールド及びサブ記録フィールドに対して記録される ECC ブロックを構成するデータフレームのデータ構造を示す図である。

【図 7】

図 1 に示す光ディスクに設けられたスパイラルトラックに記録された記録フィールド及びサブ記録フィールドに対して記録される ECC ブロックのデータ構造を示す図である。

【図 8】

図 1 に示す光ディスクに設けられたスパイラルトラックに記録された記録フィールド及びサブ記録フィールドに対して記録される ECC ブロックのインターリーブ後のデータ構造を示す図である。

【図 9】

シンク符号（2 B）が付加された後の記録フレームのデータ構造を示す図である。

【図 1 0】

図 1 に示す光ディスク上に規定される各ゾーンにおける各種パラメータを示す図である。

【図 1 1】

ゾーン 0 の各トラック上に記録された各記録フィールドを示す図である。

【図 1 2】

本発明の情報記録装置及び情報再生装置の一例に係る光ディスク駆動装置の概略を示すブロック図である。

【図 1 3】

図 1 に示す光ディスクを物理フォーマットするときに生じるデータ記録処理（記録フィールドの記録）を示すフローチャートである。

【図 1 4】

物理フォーマットされた光ディスクに対してユーザデータを記録する記録処理を示すフローチャートである。

【図 1 5】

ユーザデータが記録された光ディスクからユーザデータを再生する再生処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 0 … 光ディスク
- 1 1 … クランプ孔
- 1 2 … インデックスヘッダ
- 1 3 … グループトラック
- 1 4 … ランドトラック
- 1 5 … 記録フィールド
- 1 6 … サブ記録フィールド a
- 1 7 … サブ記録フィールド b
- 1 9 … ヘッダフィールド

2 0 ...データフィールド
3 0 ...H a ヘッダ
3 1 ...H b ヘッダ
3 2 ...H c ヘッダ
3 3 ...H d ヘッダ
3 4 ...V F O
3 5 ...H a
3 6 ...H b
3 7 ...H c
3 8 ...H d
4 0 ...フロント
4 1 ...データ
4 2 ...リア
4 3 ...サブデータフィールド
4 4 ...データ a
4 5 ...サブデータフィールド
4 6 ...データ b
1 0 0 ...スピンドルモータ
1 0 1 ...クランパ
1 1 0 ...光ヘッド
1 1 1 ...対物レンズ
1 1 2 ...集光ビーム
1 1 3 ...光学系
1 1 4 ...半導体レーザ L D / 複数分割フォトディテクタ P D
1 1 5 ...レンズアクチュエータ (F / T / R - A C T)
1 2 0 ...再生アンプ
1 3 0 ...信号処理
1 4 0 ...データ処理
1 5 0 ...制御部 (フォーマッタ / 記録制御 / サーボ制御)

160…LDドライバ

170…ACTドライバー

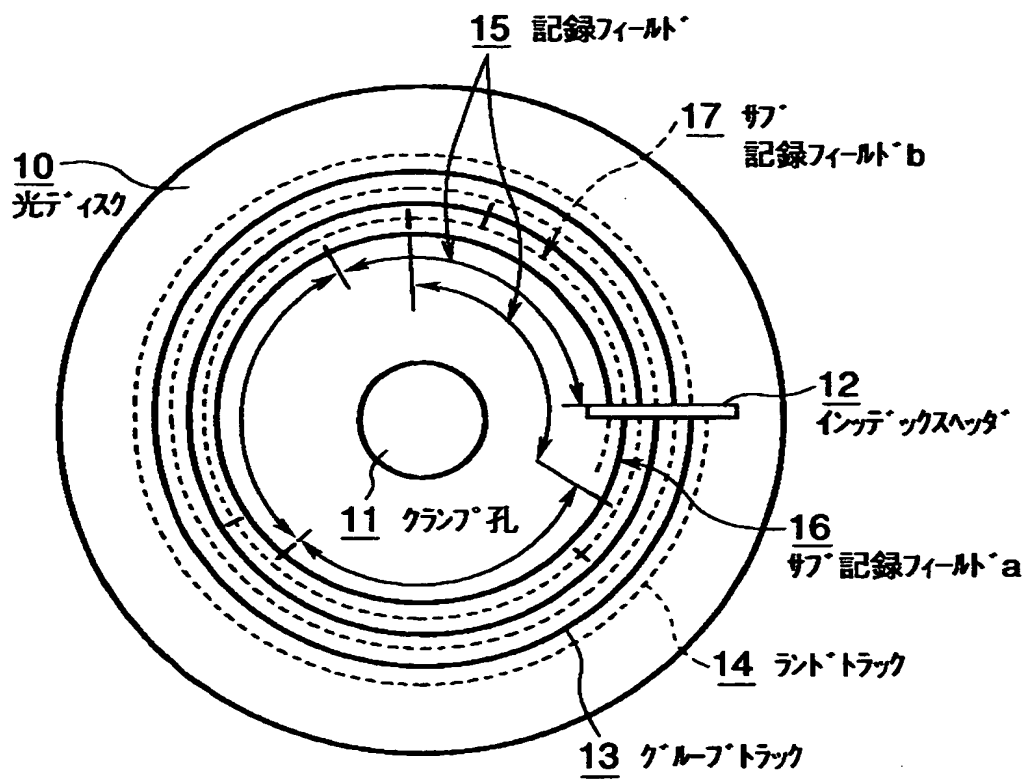
180…モータドライバ

190…インタフェース

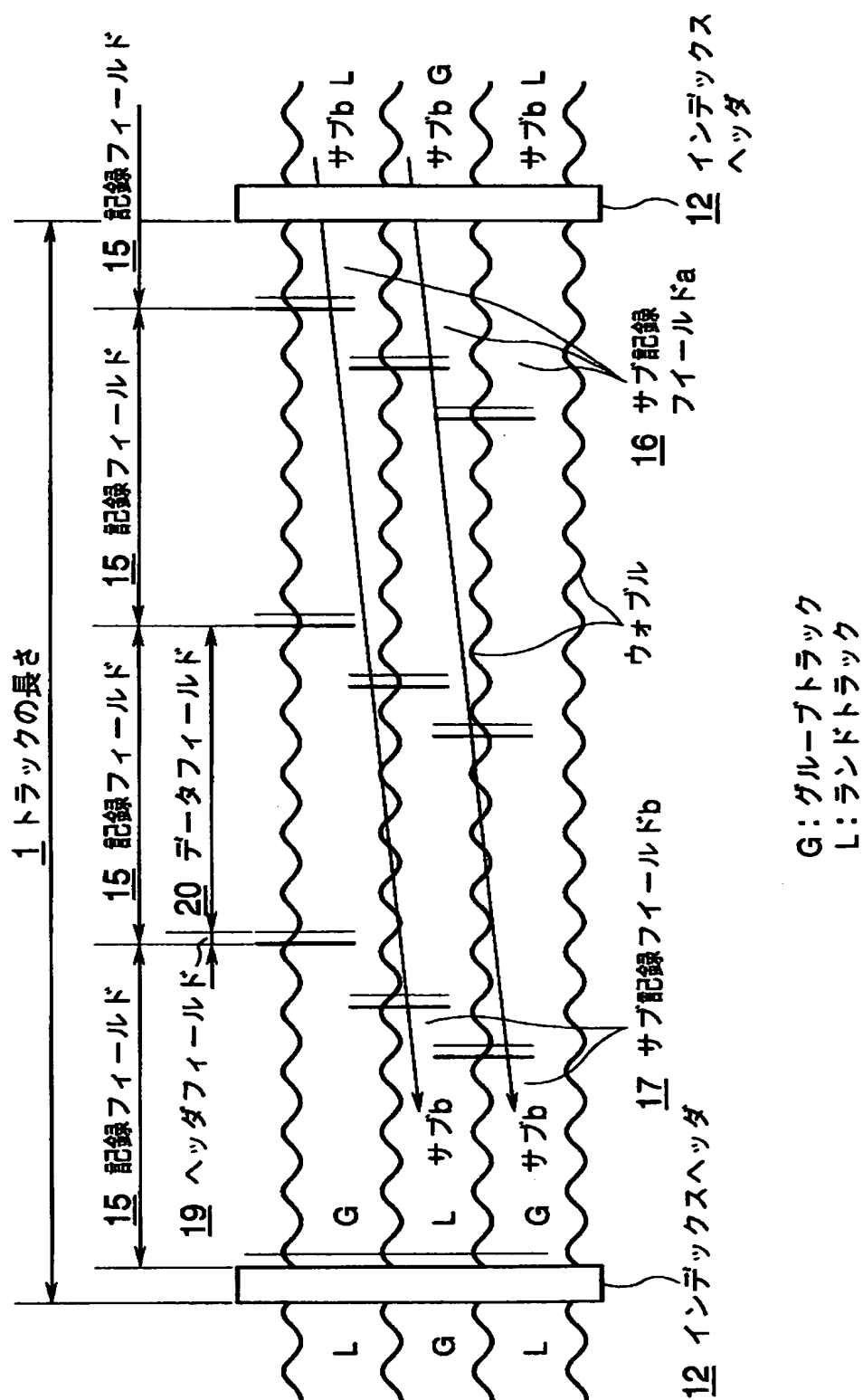
【書類名】

図面

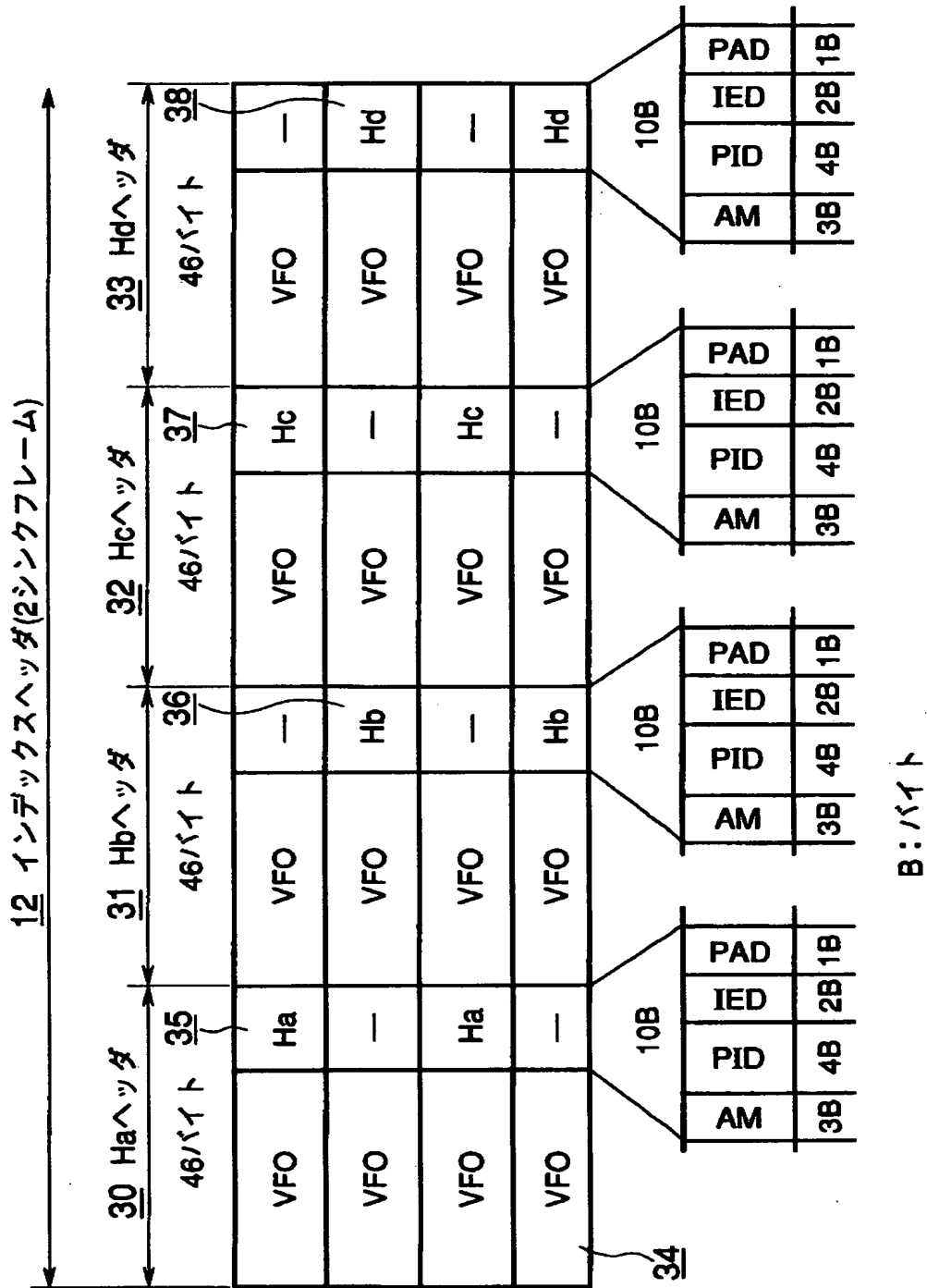
【図 1】



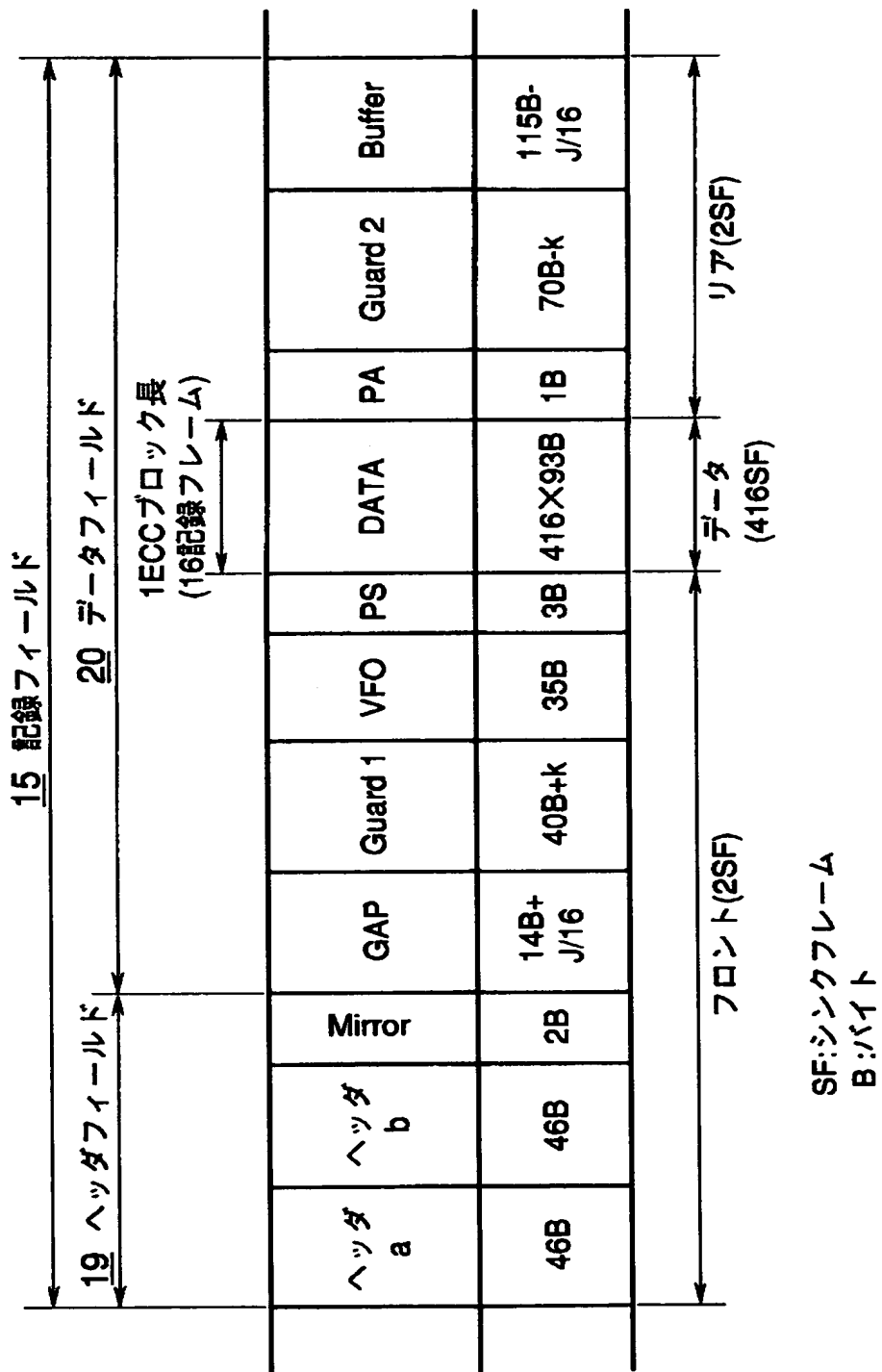
【図 2】



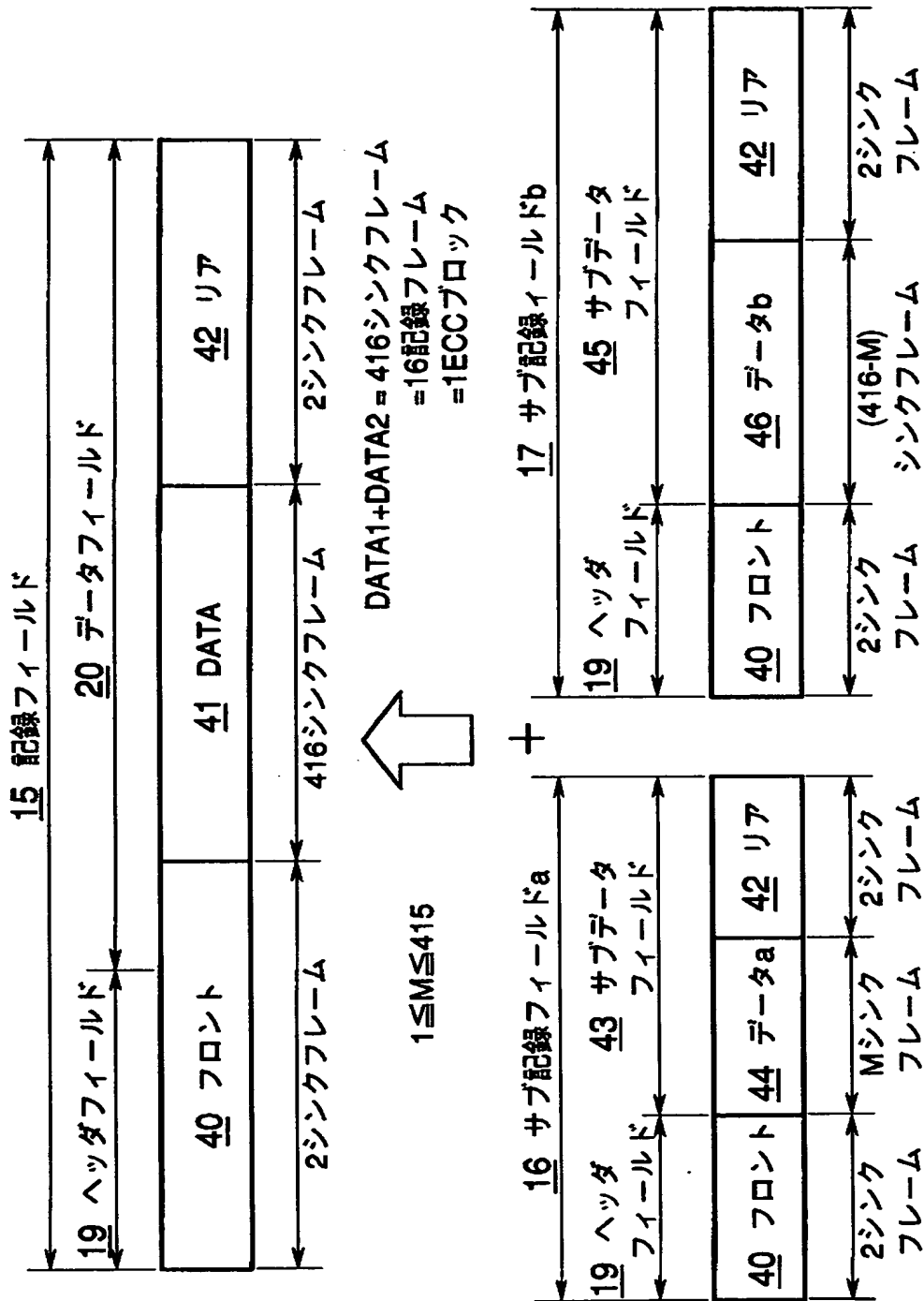
【図 3】



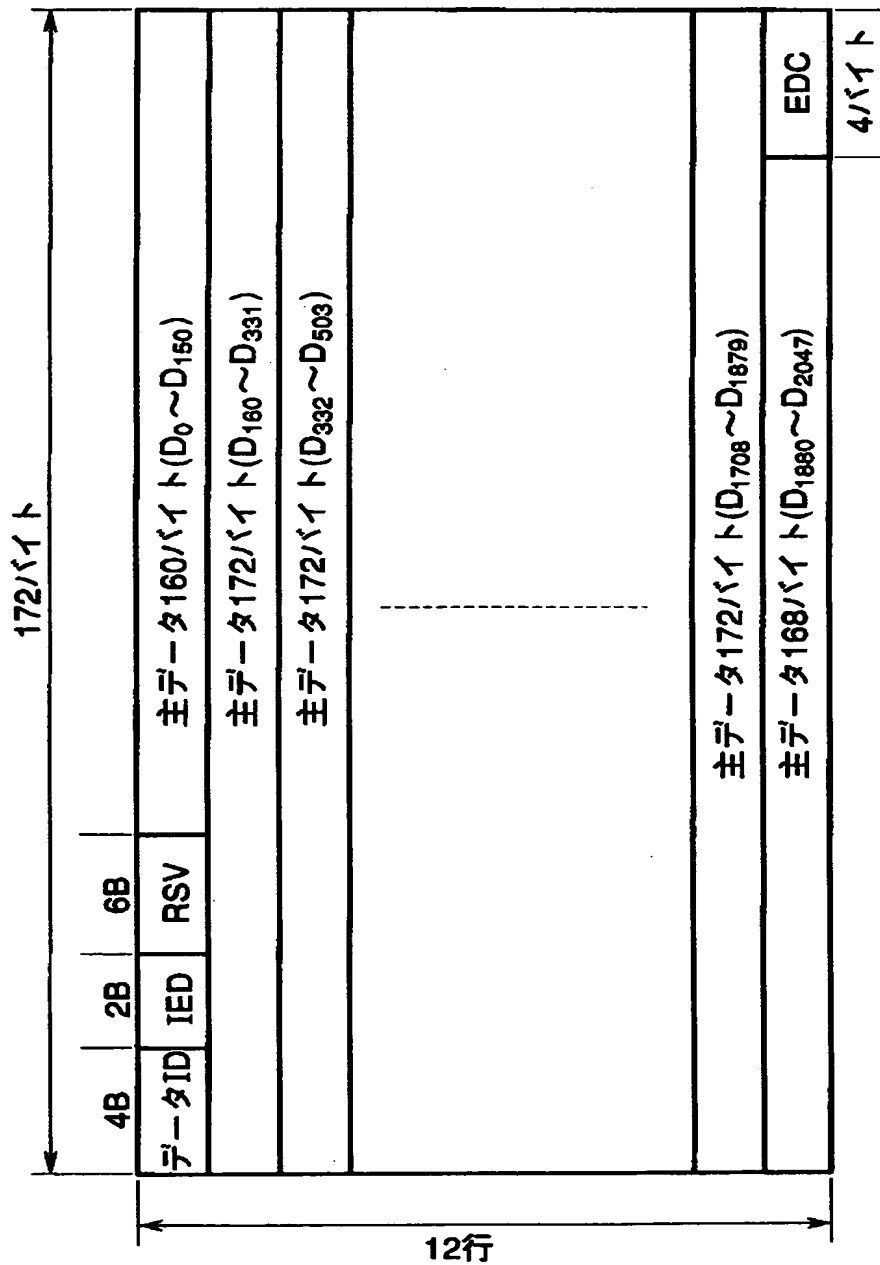
【図 4】



【図 5】



【図 6】



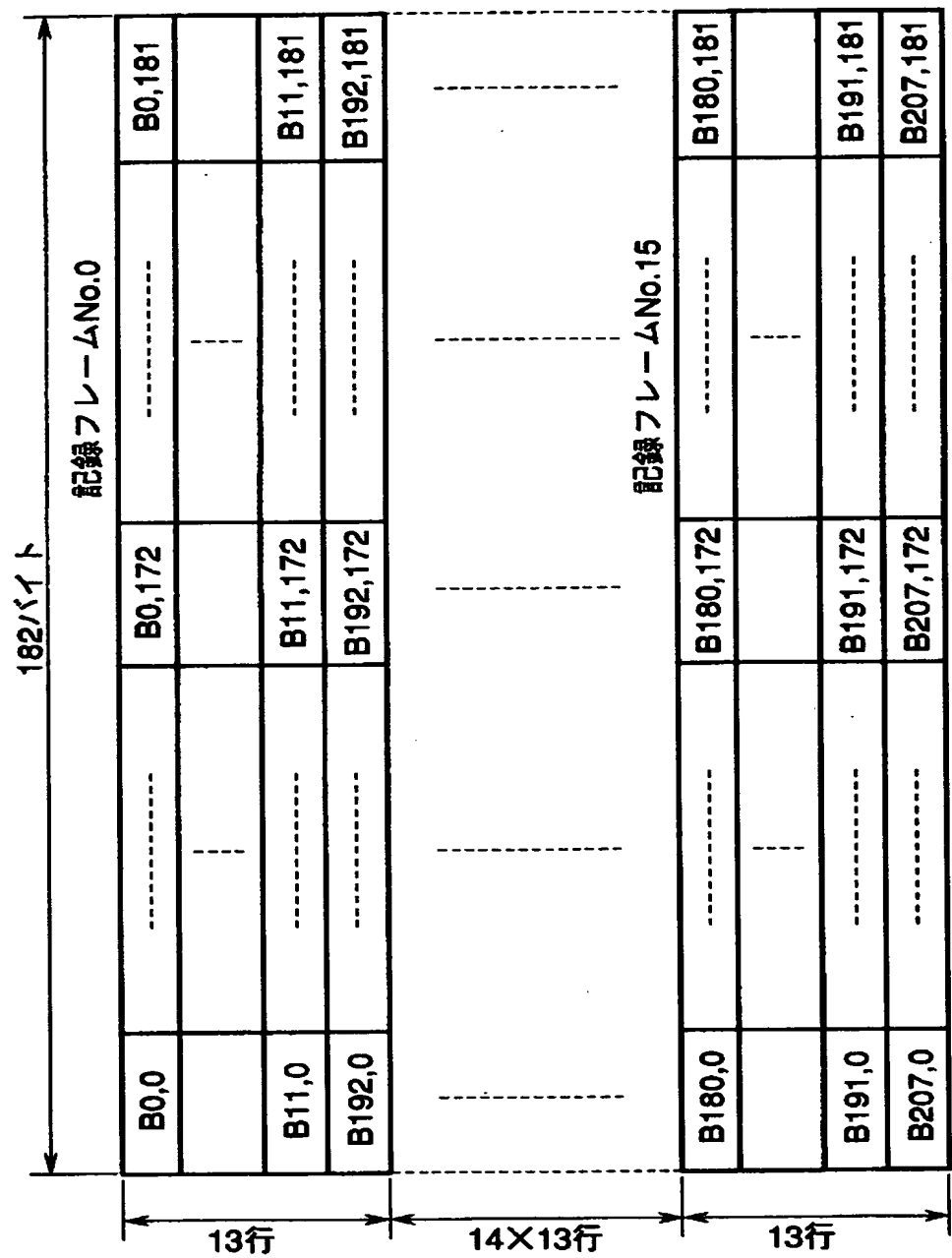
【図 7】

172バイト						PI 10バイト		
B0,0	B0,1	-----	B0,170	B0,171	B0,172	-----	B0,181	
B1,0	B1,1	-----	B1,170	B1,171	B1,172	-----	B1,181	
B190,0	B190,1	-----	B190,170	B190,171	B190,172	-----	B190,181	
B191,0	B191,1	-----	B191,170	B191,171	B191,172	-----	B191,181	
B192,0	B192,1	-----	B192,170	B192,171	B192,172	-----	B192,181	
B207,0	B207,1	-----	B207,170	B207,171	B207,172	-----	B207,181	

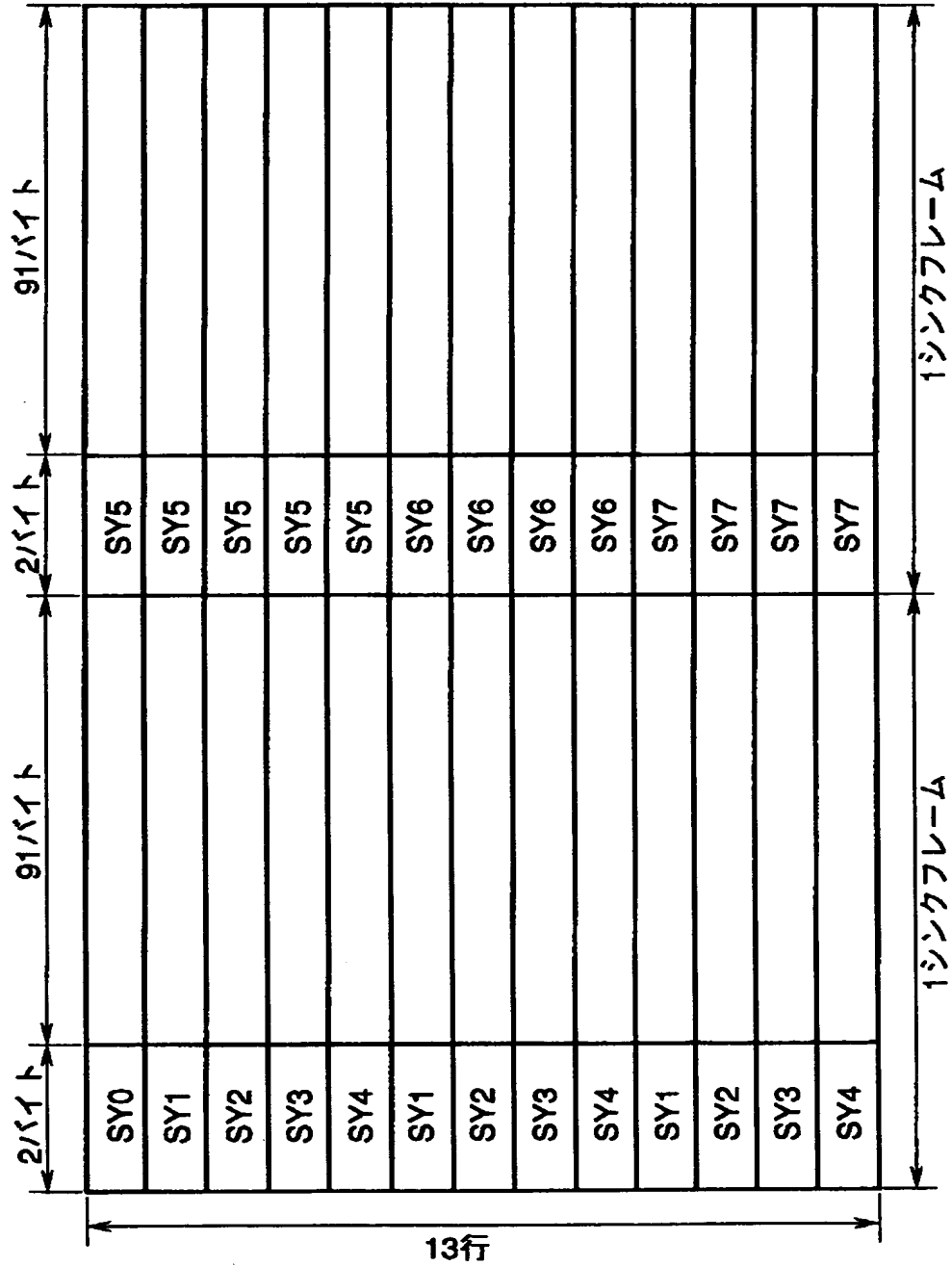
192行

PO 16行

【図 8】



【図 9】



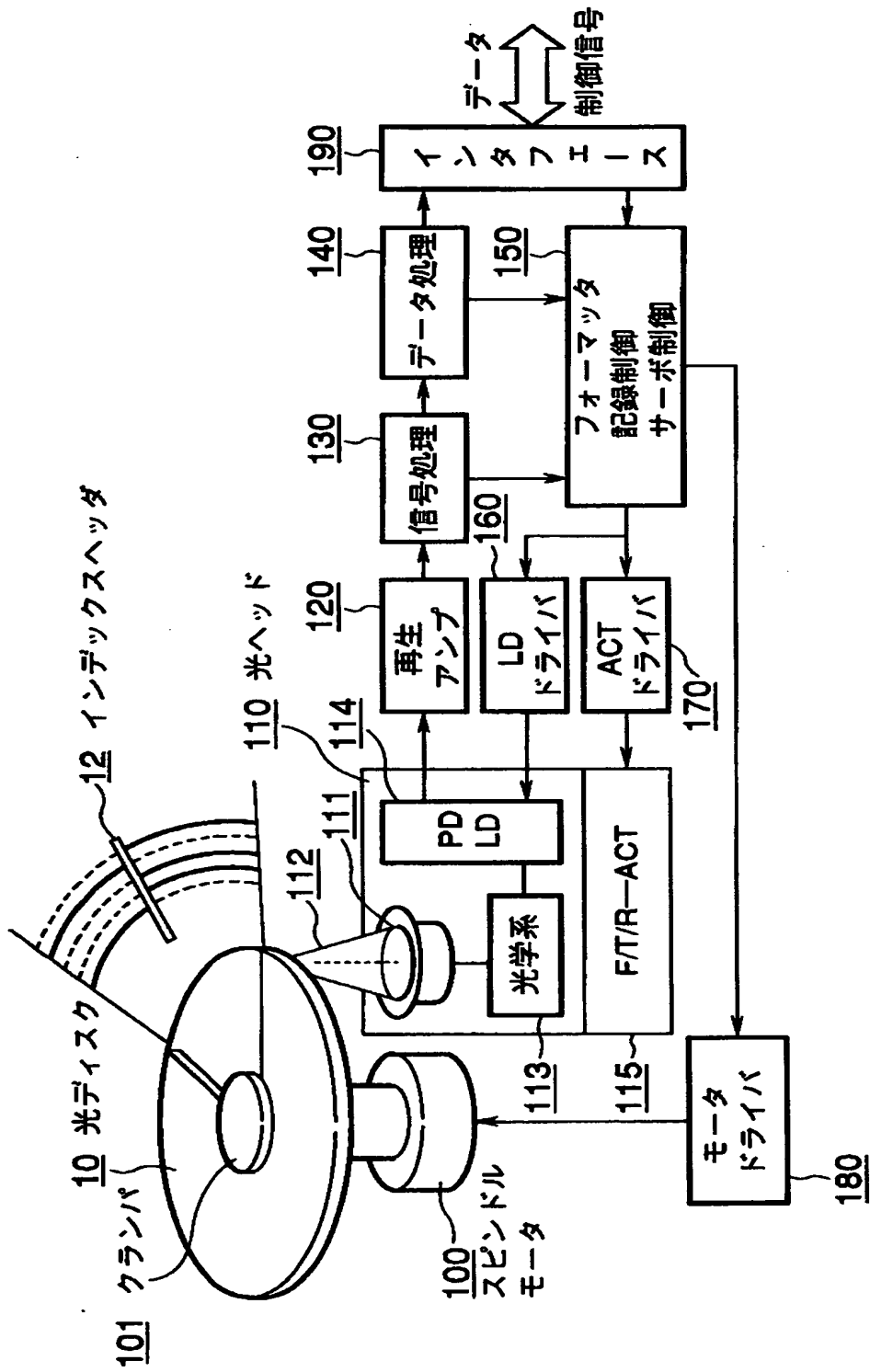
【図 1 0】

ゾーン	半径(mm)	ウォブル数	シンクフレーム数	バイト数	トラック数
0	24.1	10264	1083	119319	970
1	24.44	10408	1301	120993	970
-----	-----	-----	-----	-----	-----
49	40.66	17320	2165	201345	970
-----	-----	-----	-----	-----	-----
98	57.21	24376	3047	283371	970
99	57.55	24.52	3065	285045	970

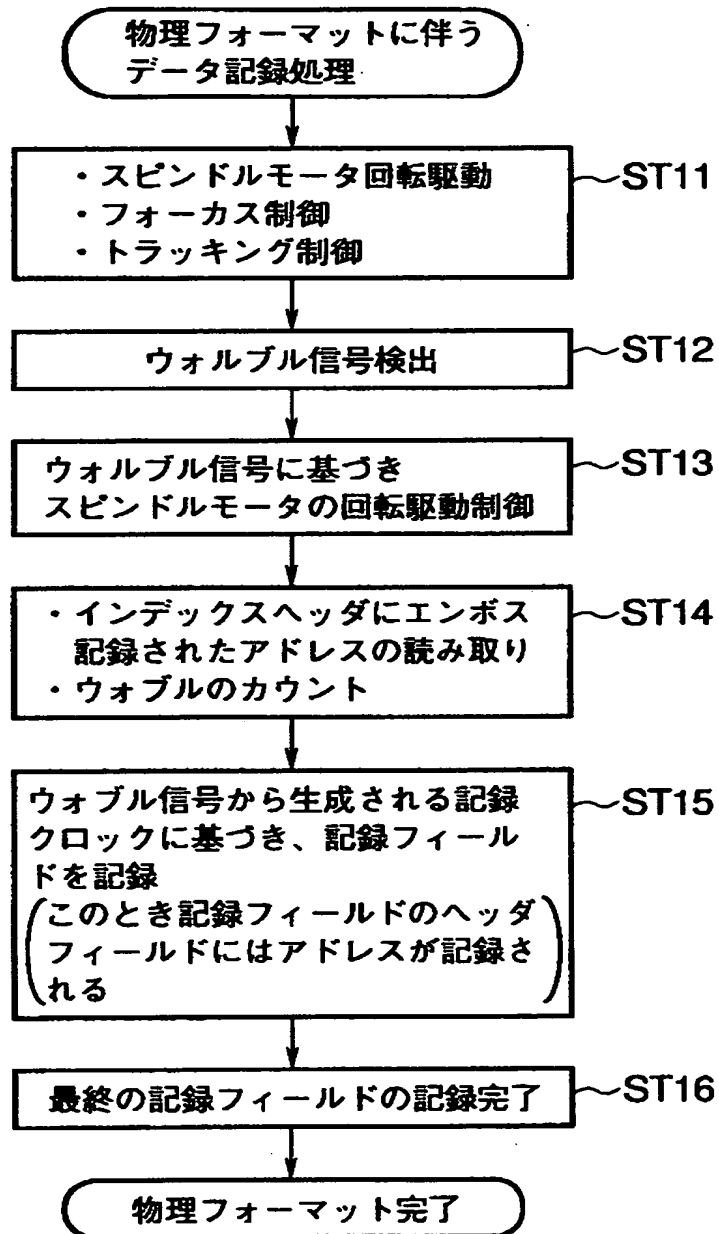
【図 1 1】

トラックナンバ IH		各トラックの記録フィールドの構成(1281シンクフレーム/トラック)									
		15	15	15	15	15	15	15	15	15	17
		シンクフレーム数/記録フィールド									
0	2	420	420	420	420	420	420	420	420	420	21
1	2	403	420	420	420	420	420	420	420	420	38
...		...									
		16	15	15	15	15	15	15	15	15	17
24	2	12	420	420	420	420	420	420	420	420	9
25	2	415	420	420	420	420	420	420	420	420	26
26	2	398	420	420	420	420	420	420	420	420	43
...		...									
969	2	301	420	420	420	420	420	420	420	420	140

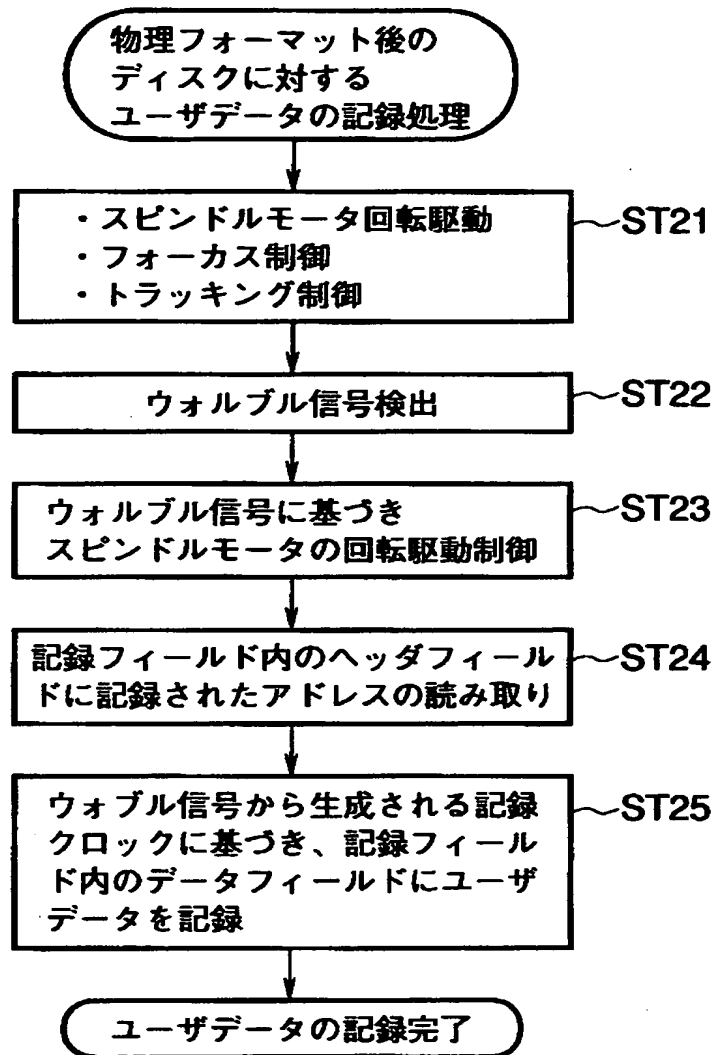
【図 12】



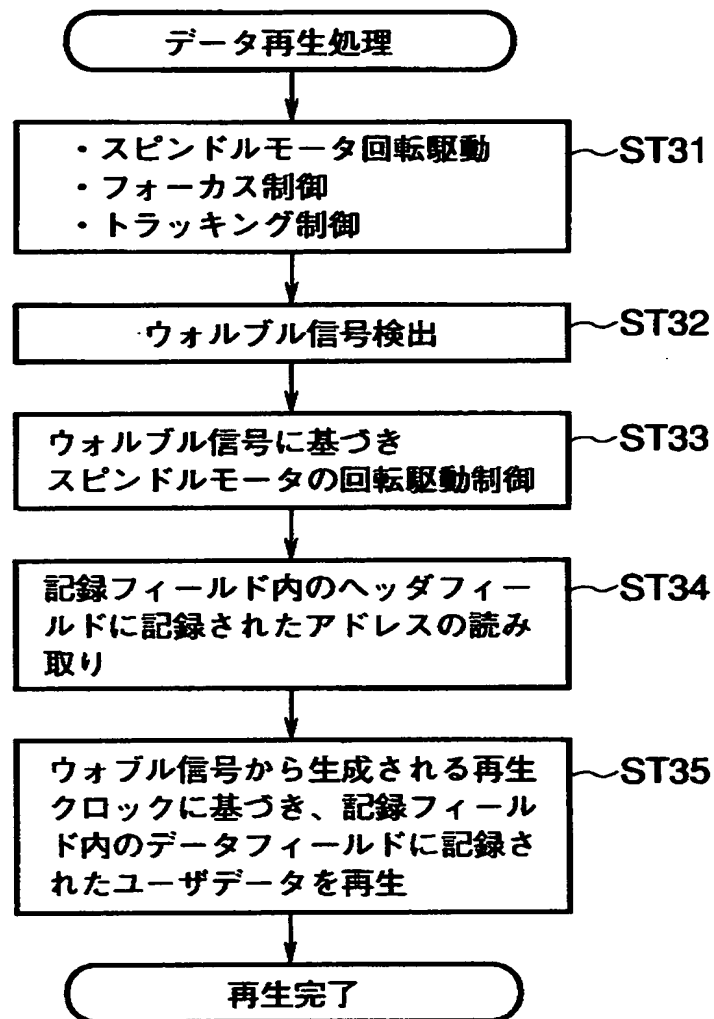
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】大量の連続データのシームレス記録、及びECCブロック単位の小さなデータの任意位置への記録に優れた情報記録媒体を提供すること。

【解決手段】情報記録媒体に、ウォブルされたランド形状のトラック（14）、及びウォブルされたグループ形状のトラック（13）が、1周毎に交互に切り替わるスパイラルトラックと、スパイラルトラックを遮断するようにディスクの半径方向に沿ってアラインされたものであって、各トラックの方向に沿って各トラックのアドレスデータがエンボス記録されたインデックスヘッダ（12）とを設ける。その上、スパイラルトラック上に、ヘッダフィールド及びデータフィールドを有する記録フィールド（15）を記録するとともに、ヘッダフィールドにはこの記録フィールドのアドレスデータを記録する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
氏 名	株式会社東芝